



# BAĞLANTI ELEMENLARI TEKNOLOJİSİ KILAVUZU

Betondaki ankrajlar için deprem  
tasarımı

03/2017





## Önsöz

Değerli müşterimiz,

Bağlantı elemanları teknolojisinde dünya lideri olmayı hedeflediğimiz için, ürünlerimiz ile ilgili kural, düzenleme, onay ve teknik bilgilerdeki en yeni değişiklikleri sizlere yansıtmak adına çabalarımız kesintisiz bir şekilde devam etmektedir.

Sonradan uygulanan ankrajlar ve ankraj kanalları için düzenlediğimiz Bağlantı Elemanları Teknolojisi Kılavuzu, sektöre yön verecek bağlantı elemanlarının araştırma ve geliştirmesine yaptığımız yatırımları göstermektedir.

Bağlantı Elemanları Teknolojisi Kılavuzu beton-çelik bağlantısındaki ankrajlar için deprem tasarımında size destek sağlayacak bir rehber olacaktır. Size deprem tasarımı ile ilgili teknik bilgi sağlayacak ve can güvenliğinden sıfır taviz ile optimum tasarım yapmanızı sağlayacaktır.

Güvenebileceğiniz bir çözüm ortağınız olmak için çabalıyoruz ve geribildirimleriniz kendimizi geliştirebilmemiz için büyük bir önem taşımaktadır. Bu içeriğin dışında kalan ek sorunlarınızı cevaplamak için daima hazırız.

Raimund Zaggl

BU Anchor





## Önemli uyarılar

1. İnşaat malzemeleri ve koşulları şantiyeden şantiyeye farklılık göstermektedir. Ana malzemenin uygun bir bağlantı işlemi için yeterli mukavemete sahip olmadığından şüpheleniyorsanız Hilti mühendislik takımı ile irtibata geçin.
2. Bu belgede belirtilen bilgi ve öneriler Hilti teknik talimatlarında, kullanım kılavuzlarında, ayar ile ilgili talimatlarda, kurulum kılavuzlarında ve yazıldığı an itibariyle doğru olduğuna inanılan diğer veri sayfalarında belirtilen esas, formül ve güvenlik etkenlerine dayanmaktadır. Veri ve değerler laboratuvar veya başka koşullarda yapılan testlerde elde edilen değerlerin ortalamalarına dayanmaktadır. Kullanıcı, sağlanan verileri şantiye koşullarını ve ilgili ürünlerin hedeflenen kullanım amacını göz önünde bulundurarak kullanmaktan sorumludur. Kullanıcı, belirtilen ön koşul ve kriterlerin işin yapılacağı şantiyedeki mevcut koşullarla uyumlu olup olmadığını kontrol etmelidir. Hilti her ne kadar genel anlamda rehberlik ve tavsiye sunsa da, Hilti ürünlerinin nitelikleri herhangi bir uygulama için doğru ürünün seçilmesi sorumluluğunun müşteriye/tasarımcıya ait olması gerektiği anlamına gelmektedir.
3. Tüm ürünler Hilti'nin yayınladığı tüm güncel talimatlara, örneğin teknik talimatlar, kullanım kılavuzları, uygulama ile ilgili talimatlar, kurulum kılavuzları, vb. harfiyen uyularak kullanılmalı, işlenmeli ve uygulanmalıdır.
4. Tüm ürünlerin tedariki ve gelecek alternatif öneriler Hilti'nin işletme şartlarına tabidir.
5. Hilti'nin politikası sürekli geliştirmeyi esas alır. Bu yüzden teknik özellikleri, vb. detayları haber vermeden değiştirme hakkımızı saklı tutarız.
6. Ankraj Bağlantı Elamanları Teknolojisi Kılavuzunda verilen ortalama son yükler ve nitelik verileri yapılan testlerin sonuçlarını yansıtmaktadır ve bu yüzden yalnızca belirtilen test koşulları için geçerlidir. Yerel ana malzemelerdeki farklılıklar sebebiyle herhangi bir şantiyedeki performansın tespiti için alanda test yapılması gerekmektedir.
7. Hilti ürünlerin kullanılması veya kullanılmaması ile bağlantılı olarak veya sonucunda meydana gelen doğrudan, dolaylı, tesadüfi veya bağlantılı hasar, kayıp veya harcamalardan sorumlu tutulamaz. Belirli bir amaç doğrultusunda ticari değer veya uygunluk ile ilgili verilen bahsi geçen garantiler geçersizdir.

**Hilti Corporation**  
**FL-9494 Schaan**  
**Principality of Liechtenstein**  
**www.hilti.com.tr**

Hilti = Hilti firması, Schaan'ın tescilli ticari markası.

## **1 Deprem koşulları için ankraj teknolojisi ve tasarımı**

- 1.1 Deprem esnasında ankraj bağlantıları
- 1.2 Ankraj davranışı üzerindeki deprem etkisi
- 1.3 Yasal değerlendirmeler
- 1.4 Deprem için ankraj tasarımı
- 1.5 Tasarım örnekleri

**sayfa 4**

## **2 Deprem koşulları için uygun ankraj seçimi**

**sayfa 24**

## **3 Mekanik ankrajlar**

**sayfa 29**

## **4 Kimyasal ankrajlar**

**sayfa 74**



## 1.1 Deprem esnasında ankraj bağlantıları

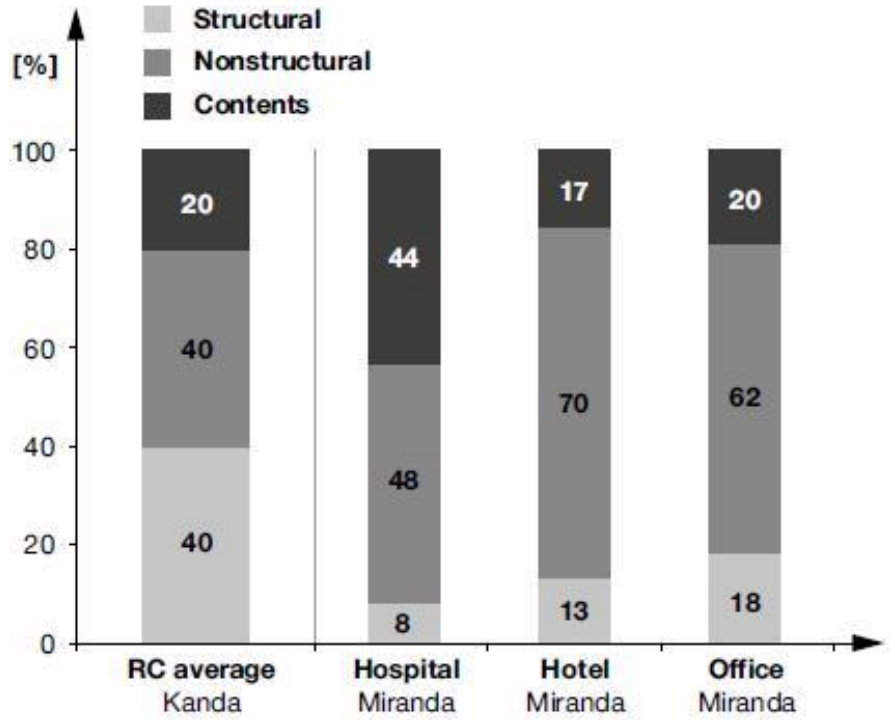
### Genel

Deprem açısından aktif bölgelerde bulunan yapılardaki bağlantı elemanları, yapısal veya yapısal olmayan elemanlarda olup olmamasına bakılmaksızın depreme maruz kalabilir. Bu yapısal veya yapısal olmayan bağlantılar, yapının depreme karşı ankraj dayanımı ve ankrajın yapacağı deplasman yoluyla can güvenliğini sağlayacak şekilde dayanım sağlaması gerektiği için son derece önemlidirler.

Bu bileşenler hem insan güvenliği hem de yapının doğru çalışması ve sonuç olarak da bir deprem esnasında veya sonrasında olası hizmet veya verim kaybı üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir.

Araştırmalar bir deprem sonrasında ortaya çıkan en büyük tamir maliyetlerinin yalnızca yapısal bileşenlerin gördüğü hasardan değil aynı zamanda yapısal olmayan sistemlerin gördüğü hasardan da kaynaklandığını göstermektedir (Şekil 1). Bununla birlikte, özellikle de hastaneler veya yangın söndürme sistemleri gibi elemanlar deprem sonrasında fonksiyon kaybına uğramaması gerektiğinden insan yaşamı için doğrudan bir önem taşımaktadırlar.

Doğru teknik özellik ve tasarımların deprem için onaylı ankrajlarla birlikte kullanılması ve bu süreç boyunca ilgili tasarım parametrelerinin göz önünde bulundurulması, bir depremden sonuçlanan hasarın en düşük seviyede tutulmasının en iyi yoludur. Bir sonraki sayfada deprem tasarımının tamamen mümkün olduğu genel uygulama örneklerini bulabilirsiniz.



**Şekil 1: Bir depremden kaynaklanan tamir maliyeti:**

*Kaynak: Taghavi S. ve Miranda E.: "Yapısal Olmayan Bina Bileşenlerinin Sismik Performans ve Kayıp Değerlendirmesi" 7. Deprem Mühendisliği Konferansı Zabıtları, Boston, 2002.*

## Deprem için tasarlanmış ankraj bağlantılarıyla yapılan genel uygulamalar

Aktif deprem bölgelerindeki binalardaki tüm birincil yapı elemanları.



Şekil 2

Elektrik jeneratörü, trafo ve gaz hattı gibi alt-yapıların bağlantı elemanları



Şekil 3

Şekil 4

Hastane, okul ve sığınaklarda kullanılan tüm bağlantı elemanları



Şekil 5

Cephe, tavan penceresi gibi yapısal olmayan fakat güvenlik için öneme sahip yapısal olmayan bağlantı elemanları



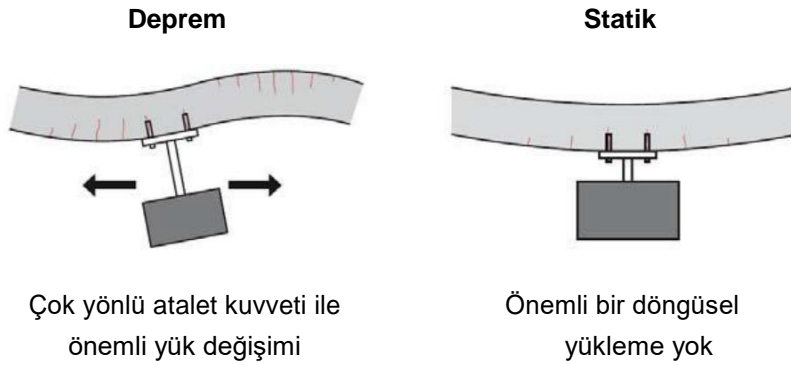
Şekil 6

## 1.2 Ankraj davranışı üzerindeki deprem etkisi

### Deprem yükleri

Deprem esnasında oluşacak yer hareketi bina temelini yanal olarak deplasmana uğramasına sebep olur. Kütle ataleti nedeniyle bina bu hareketi deforme olmadan takip edemez. Binanın rijitliği sebebiyle, gerilim bölgeleri ve titreşimler oluşur. Bu da binanın gerilmesine ve içindeki yüklerin bir sonucu olarak, binaya bağlı ankrajların çekme kesme kuvveti almasına sebep olur. Ankrajlara etki eden yükler doğrudan binanın özellikleri, deprem özellikleri ve bina bileşenlerine bağlanan birimler üzerinde hesaplanabilir.

Genel bir ifade ile açıklayacak olursak, ankrajlara etki eden deprem yükleri ile statik yükler arasındaki asıl fark Şekil 7'de de gösterildiği gibi deprem esnasında gerçekleşen çok yönlü yüklemelerdir (yük değişimi).

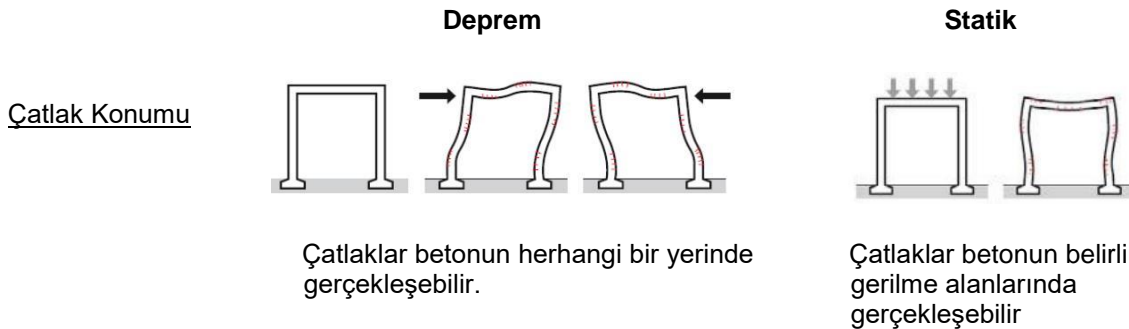


Şekil 7 – Deprem ve statik koşullardaki yük özelliklerinin karşılaştırılması

Bununla birlikte, bir deprem esnasında gerçekleşen yanal yükler; üst katlarda alt katlardan daha büyük frekanslarda titreşimler oluşturacaktır. Bu durum, aynı uygulama için kullanılsalar bile binanın farklı yerlerinde bulunan ankraj sistemleri için farklı tasarımların geliştirilmesini gerektirebilir.

### Ankrajların üzerine kurulduğu malzemenin davranışı

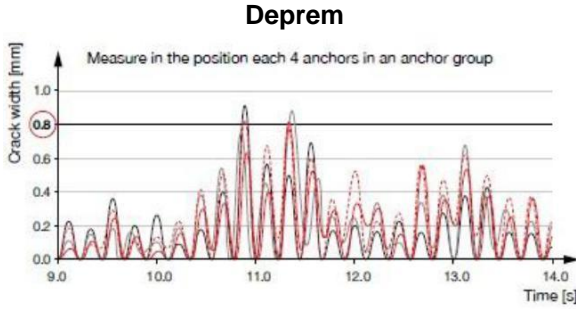
Deprem çok yönlü tepkisi sebebiyle, statik eylemin altındaki varsayılan sıkışma bölgesi birden bir çekme bölgesine dönüşebilir. Ankraj konumundan geçen çatlakların oluşması ihtimalinin de, beton içerisinde açılan deliğin betona zarar vereceği düşünüldüğünde epey yüksek olduğu düşünülebilir.



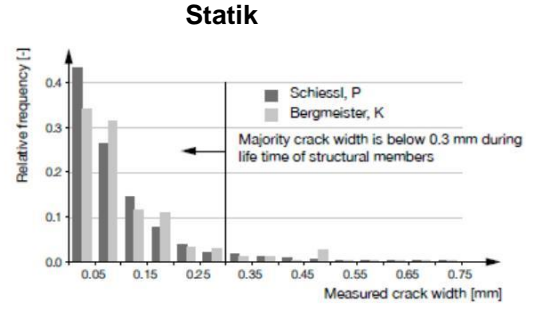
Şekil 8 – Deprem ve statik koşullardaki olası çatlak konumlarının karşılaştırılması

Bir deprem esnasında oluşan çatlakların genişliği, ortalama değerlere bakacak olursak, statik yüklerden dolayı oluşanlardan çok daha büyüktür. Statik koşullarda çatlaklar genelde servis yükü koşullarında 0,3 mm genişlik ile sınırlı kalır ve belirtilen dayanımın yük seviyelerinde genişlikleri en fazla 0,5 mm seviyesine çıkabilir. Deprem esnasında çatlak genişliği kolayca 0,8 mm seviyesine çıkabilir. Bu bilgiler Şekil 9'da da gösterildiği üzere, 2006 yılında 4 ankraj grubu ile gerçekleştirilen testlerde doğrulanmıştır.

Çatlak genişliği



Kaynak: Hoehler, M. S. (2006) Deprem uygulamalarda kullanım için beton bağlantılarının davranış ve testleri

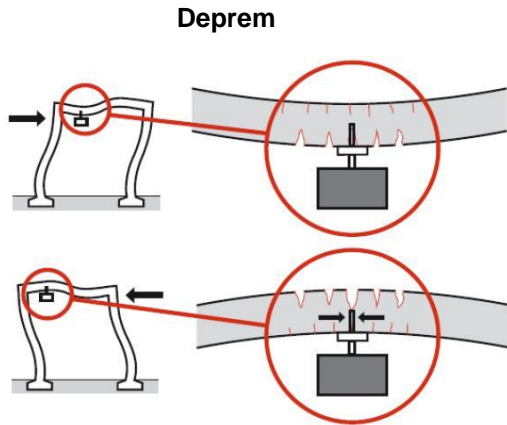


Kaynak: Elgehausen, R.; Bozenhardt, A. (1989): Bağlantı elemanlarının testi için gerçek yapılarda ölçülen çatlak genişlikleri ve değerlendirmeler.

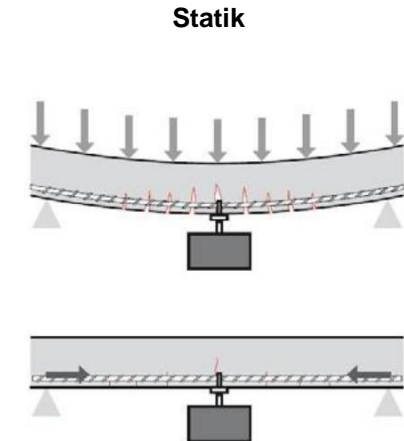
**Şekil 9 – Deprem ve statik koşullardaki çatlak genişliklerinin karşılaştırılması**

Deprem anındaki beton bileşenlerin hareketi ankraj üzerindeki yük değişimi ile birleşince çatlakların açılıp kapanmasına sebep olur. Bu çatlak açılma ve kapanma döngüsü Şekil 10'da da belirtildiği üzere statik koşullarda görülen döngüden farklıdır.

Çatlak açılıp/kapanma döngüsü



Çatlakların yanındaki beton, basınç ve gerilim kuvvetine maruz kalmaktadır ve bu durum da ankraj bölgesi için mümkün olabilecek en kötü koşulların gerçekleşmesine sebep olmaktadır.



Çatlak değişken hareketli yüklerle açılıp kapanırken donatı bunu engeller, bu durum deprem koşullarıyla kıyaslanırsa daha hafiftir.

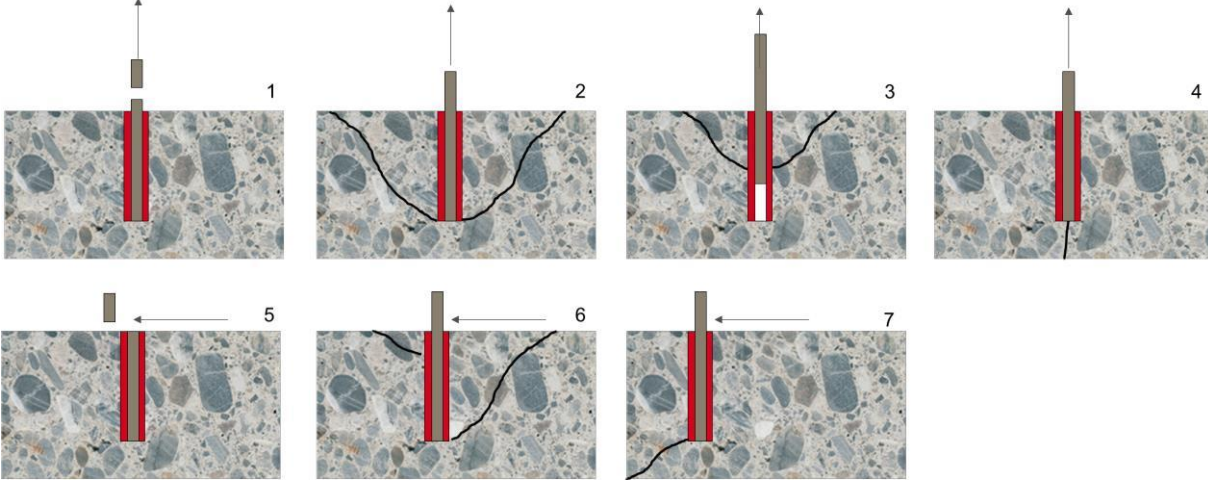
**Şekil 10 – Deprem ve statik koşullardaki çatlak genişliklerinin karşılaştırılması**

Depremler destekleyici malzeme içindeki ankrajların yük ve davranışları üzerinde büyük bir etkiye sahiptir ve bu durum bazı ankrajların deprem koşulları için uygun olmaması veya deprem koşullarında, statik koşullara kıyasla daha düşük bir kapasiteye sahip olması olasılığını ortaya çıkarmaktadır.



## Deprem koşullarındaki ankraj dayanımı

Ankraj dayanımı Şekil 11’de gösterilen betonla ilgili kopma ve çelikle ilgili kopma modlarına ayrılan çeşitli kopma modları ile belirtilmektedir. Bağlantı noktalarını tasarlarken her bir kopma modunun dayanımı hesaba katılmalıdır.



Şekil 11 – Kopma modları

### Çekme altında hata modları:

(1) çelik kopması; (2) beton konik kopması; (3) sıyırılma hatası veya sıyırılma ve beton konik kopma kombinasyonu; (4) ana malzeme parçalanması

### Kesme altında hata modları:

(5) çelik kopması; (6) kanırtma hatası; (7) beton kenar kopması

Deprem koşullarında, ankraj üzerindeki döngüsel yükleme ve çatlak açılma ve kapanma döngüsü sebebiyle, bazı hata modlarının dayanımları statik koşullardakinden çok daha düşük olabilir. Bunun sebepleri aşağıda belirtilmiştir:

### Deprem koşullarında çelik kopması dayanımı

Döngüsel yüklemenin etkisi sebebiyle çelik hata dayanımı deprem koşullarında statik koşullardan daha farklı olabilir. Özellikle de kesme yükü altındayken beton elemanların yüzeyinde yüzeysel çatlaklar meydana gelebilir ve bu durum da manivela kolunun artmasına sebep olur.

### Sıyırılma hatası / yapışma hatası dayanımı

Sıyırılma hatası ile yapışma hatası ankraj tasarımına büyük ölçüde bağlıdır. Bazı ankrajlar yük döngülemesi esnasında açılıp kapanan çatlaklar sebebiyle sıyırıldıkları için deprem esnasında hiç yük taşıyamayabilirler. Bu ankrajlar çatlaklar oluşuktan sonra yeterli klips genişlemesine sahip olmayan genişleme dübelleri, yetersiz kesme başlıklı alttan kesmeli ankrajlar veya yetersiz yapışma dayanımına sahip kimyasal ankrajlar olabilir.

### Beton konik kopması, ana malzeme parçalanması, kanırtma hatası ve kenar kopması dayanımı.

Beton konik kopması, ana malzeme parçalanması, kanırtma hatası ve kenar kopması yalnızca betonla ilgili olduğundan dolayı, temel nitelik değerleri statik durumdaki ile aynı olacaktır fakat betonun çatlayacağından dolayı ana malzemede bir dayanım düşmesi olacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

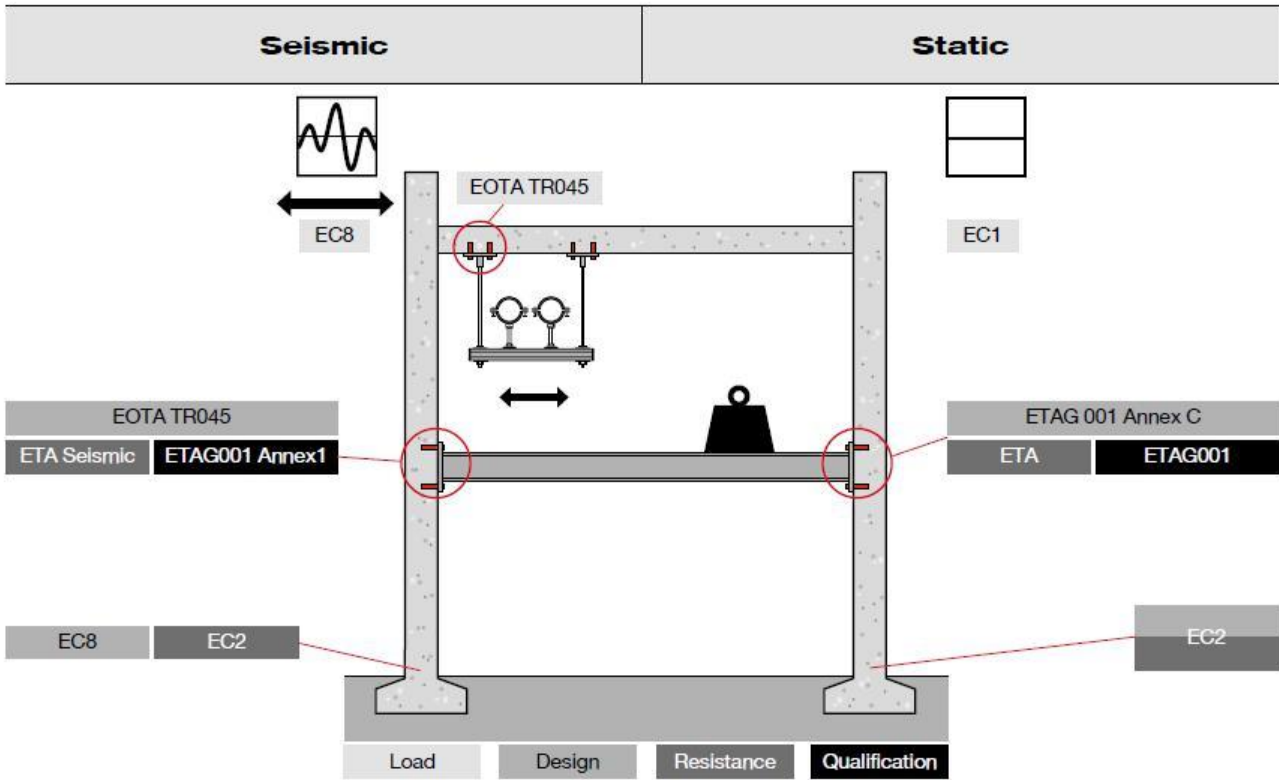
### 1.3 Yasal değerlendirmeler

#### Avrupa normlarına genel bakış

Eurocode 1, Eurocode 2 ve Eurocode 8 (EC1, EC2 ve EC8) beton yapı tasarımının genel hatlarını belirlerken Avrupa Teknik Onayı Kılavuzu-European Technical Approval Guideline (ETAG) ise ankraj bağlantı elemanlarının onay ve tasarımının temel koşullarını belirler.

Deprem koşulları için EC8 depremin ve yapının bir depreme vereceği tepkinin hesaplaması için kullanılacak yöntemleri belirlerken EC2 beton bileşenlerin tasarım yöntem ve dayanımlarını belirler. Ankrajlar için ise, tasarım yöntemi **EOTA TR045 Deprem(Sismik) Aktivitelerdeki Betonda Kullanılacak Metal Ankrajların Tasarımı**'nda belirlenirken, **Avrupa Teknik Onay Kurallarına göre (ETAG), özellikle de Ek E(Annex E): Sismik Aktivitedeki Metal Ankrajların Değerlendirilmesi** ekinde belirtilen özel ürün için dayanım **Avrupa Teknik Değerlendirmesi'nde (eski adıyla Avrupa Teknik Onay)** verilmektedir. Bu sistem Şekil 12'de özetlenmiştir.

Bu durum aynı zamanda ankraj davranışının doğrulanması veya değerlendirilmesi ihtiyacının yapısal elemanların tasarımı ile ankraj tasarımı kural sistemi arasındaki temel farkı oluşturduğunu da göstermektedir.



Şekil 12 – Beton ve ankrajlarla ilgili Avrupa kural sistemine genel bakış

#### Ankraj performansının deprem koşullarında değerlendirilmesi

Avrupa Teknik Onay Kuralları Temmuz 2013 tarihinden önce, uyumlaştırılmış standartların kapsamına girmeyen ürünlerin değerlendirilmesi için geliştirilmiştir.

Avrupa Teknik Onay Kuralı **ETAG 001 "BETONDA KULLANILACAK METAL ANKRAJLAR"** (çatlaklı ve çatlaksız) betonda kullanılacak ankrajların değerlendirme esaslarını belirlemiştir. Aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır:

- Bölüm 1 Ankrajlara genel bakış
- Bölüm 2 Tork kontrollü genişleme dübelleri
- Bölüm 3 Alttan kesmeli ankrajlar
- Bölüm 4 Tork kontrollü genişleme dübelleri
- Bölüm 5 Kimyasal ankrajlar
- Bölüm 6 Yapısal olmayan uygulamalarda çoklu kullanım için uygun ankrajlar



- Ek A Test bilgileri
- Ek B Kabul edilebilir hizmet koşulu testleri –ayrıntılı bilgi
- Ek C Ankrajlar için tasarım yöntemleri
- **Ek E Metal ankrajların sismik koşullarda değerlendirilmesi**

ETAG 001 ile ilgili ek teknik raporlar (TR) **özel ankrajların** değerlendirilmesi ve/veya beton bünyesindeki kullanımları için bir tasarım yöntemi sağlamak için ek koşullar belirlemektedir.

- TR 018 Tork kontrollü kimyasal ankrajların değerlendirilmesi
- TR 020 Betondaki ankrajların yangın dayanıklılığı için değerlendirilmesi
- TR 029 Kimyasal ankrajların tasarlanması
- **TR 045 Sismik aktiviteye tabi olan betonda kullanılacak metal ankraj tasarımı**

Deprem bölgelerinde kullanılacak olan ankrajlar ETAG 001 Ek E doğrultusunda değerlendirilecek ve güvenlik seviyesi koşulunu karşılamak için TR 045'te belirtilen yöntemle tasarlanacaktır.

### **Avrupa Değerlendirme Belgeleri (1 Temmuz 2013 itibariyle)**

Avrupa Değerlendirme Belgeleri (EAD) 1 Temmuz 2013 tarihi itibariyle ve Avrupa Teknik Değerlendirme Örgütü (EOTA) tarafından geliştirilen yeni Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (EU/3052011) kapsamında geçerli olan uyumlaştırılmış teknik şartnamelerdir.

EAD'ler inşaat ürünlerinin güvenli bir şekilde değerlendirilebilmesine katkıda bulunur, üreticilerin Avrupa mevzuatına uymasını sağlar, yenilik, araştırma ve teknik geliştirmeyi kolaylaştırır, ve ürünlerin birbirleri yerine kullanılabilmesini ve sürdürülebilirliği destekler. EAD'lerde aşağıdaki bilgiler bulunur:

- Ürünlerle ilgili genel bilgi, kapsam ve kullanım
- Ürünlerin temel özellikleri
- Ürün performansını değerlendirme yöntemi
- Performans Kararlılığının Değerlendirilmesi ve Doğrulanmasına (AVCP) Atıf
- Performans değerlendirmesi için geçerli varsayımlar
- Ürün tanımı
- Diğer EAD'ler, standartlar, teknik raporlar, vb. ilgili belgeler
- Performans Beyanı (DoP) için ürünle ilgili örnek
- 

1 Temmuz 2013 sonrasında yeni bir ETAG düzenlenmeyecektir, fakat **mevcut ETAG'ler yeni EAD'lere aktarılan kadar EAD olarak kullanılabilir.**

### **Avrupa Teknik Değerlendirmesi (eski adıyla Avrupa Teknik Onayı)**

Yeni İnşaat ürünleri Düzenlemeleri (EU/305/2011) uyarınca, Avrupa Teknik Değerlendirme (ETA) ürünün temel özellikleri ile ilgili performansının değerlendirilmesi hakkında bilgi sağlayan bir belgedir. ETA'lar üreticilerin talebi üzerine Teknik Değerlendirme Kurumları (TAB) tarafından düzenlenir ve ürüne CE işaretinin eklenmesi için gereken Performans Beyanı'nın (DoP) temelini oluşturur. 1 Temmuz 2013 tarihi sonrasında düzenlenen güncel ETA'lar geçici bir süreyle geçerli olup aşağıdaki bilgileri içerir:

- Üretici ve ürün tipi ile ilgili genel bilgiler
- Ürünün ve amacının açıklaması
- Ürünün performansı ve değerlendirmede kullanılan yöntemler
- Uygulanan Performans Kararlılığının Değerlendirilmesi ve Doğrulanması sistemleri (AVCP)
- AVCP'nin uygulanması için gerekli teknik bilgiler

30 Haziran 2013 tarihinden önce düzenlenmiş olan ve ETAG'lere dayanan ETA'lar, veya diğer adıyla Avrupa Teknik Onayları, geçerlilik sürelerinin sonuna geçerli kalacaktır.



## Performans Beyanı (DoP)

DoP üretici tarafından hazırlanır ve ürünün temel özellikleri ile ilgili performansı hakkında bilgi sağlar. DoP hazırlanırken üretici inşaat ürününün beyan edilen performansla uygunluğu için sorumluluk kabul eder.

## Performans Sürekliliğinin Değerlendirilmesi ve Doğrulanması (AVCP)

Belirli ürünlerin performans beyanının (DoP) doğru ve güvenilir olmasını sağlayabilmek için inşaat ürünlerinin performansı değerlendirilecek ve fabrikada üretimleri ürünlerin aynı performansa sahip olmaya devam etmesini sağlamak için kontrol edilecektir.

Bu da her bir inşaat ürünü ailesi için çeşitli görevlerin tamamlanması (ör Sistem 1+ ve 1 için) gereken bir Performans Sürekliliğinin Değerlendirilmesi ve Doğrulanması sistemi uygulayarak elde edilebilir.

Üretici için:

- Fabrika üretimi kontrolü (üretim ve belgelerin önceden belirlenen bir test planına uygun bir şekilde kurum içinde kesintisiz kontrolü)
- Görevler için bilgilendirilen bir kurumun görev alması  
Bilgilendirilen ürün belgelendirme kurumu kendi gerçekleştirdiği ve aşağıda belirtilen değerlendirmelerin sonucuna göre ürün performansının kararlılığı belgelendirmesini düzenleme, kısıtlama, askıya alma veya geri çekmeye karar verir.
- Ürün performans değerlendirmesi
- Üretim tesisinin ve fabrika imalat kontrolünün ilk denetimi
- Fabrika imalat kontrolünün devamlı takip ve değerlendirmesi

## 1.4 Deprem yükü altında ankraj tasarımı

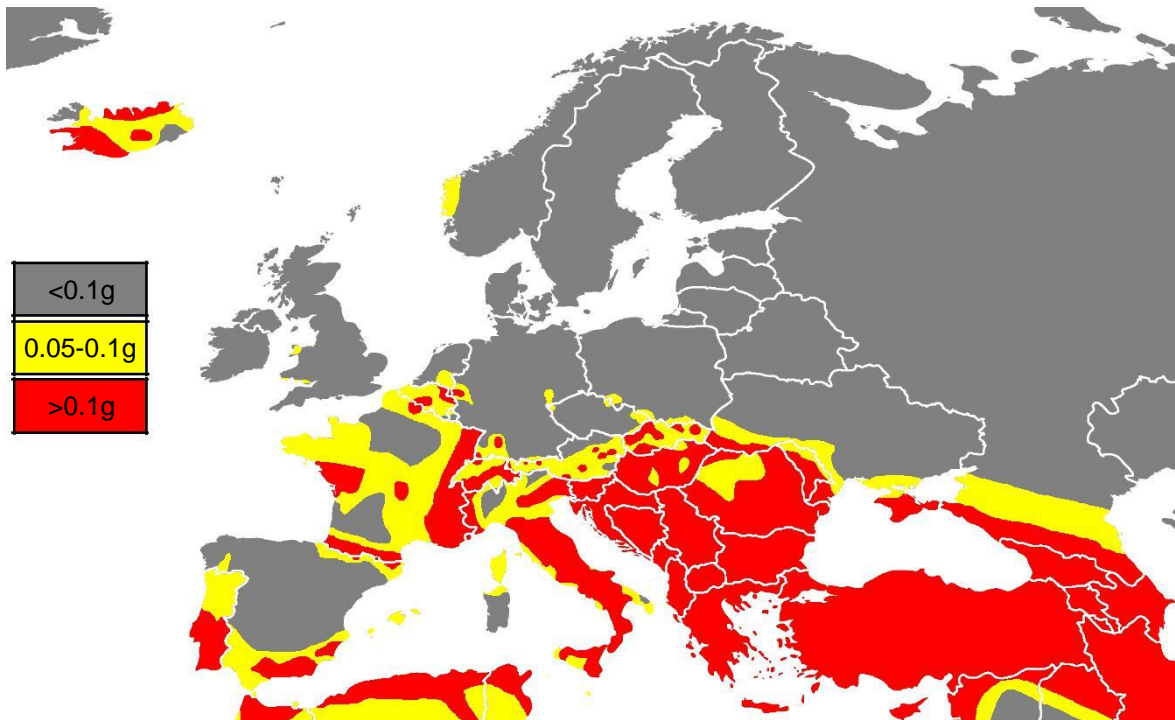
### C1 ve C2 deprem (sismik) performans kategorileri

ETAG 001 Annex E ve EOTA TR045 ankraj uygulamaları ile ilgili deprem koşullarını iki gruba ayırmaktadır: C1 ve C2. Bu iki kılavuz standarda göre, deprem onayı bulunmayan dübeller ancak yok denecek kadar düşük deprem ivmesine ait bölgelerde kullanılabilirler; Türkiye'nin yüksek yer ivmesi nedeniyle ülkemizde deprem performans kategorisi C2 olan ankrajların kullanılmasını gerektirmektedir. Bu koşullar Tablo 1'de özetlenmiştir ve Avrupa'daki deprem durumu Şekil 13'te gösterilmektedir.

$a_g \times s$	Structural applications		Non-structural applications	
	Building IV	Building II, III	Building IV	Building II, III
0.05 - 0.1 g	ETA C2		ETA C1	
> 0.1 g	ETA C2			

Tablo 1 – Ankrajlar için deprem kategorisi

Kullanılacak ankrajın bulunduğu deprem yer ivmesine uygun deprem onayının bulunması tek başına yeterli olmayacaktır. Deprem güvenliğini sağlayabilmek için ankrajların deprem hesabının yapılması gerekmektedir.

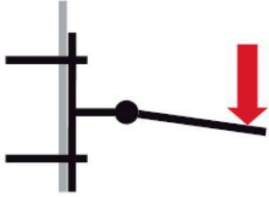


Şekil 13 – Avrupa Deprem Haritası

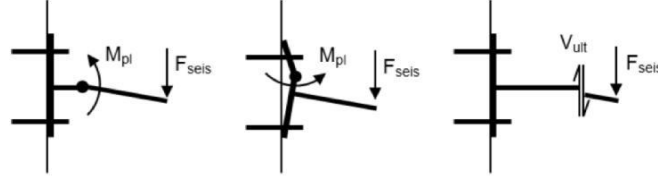
## Deprem durumunda kullanılacak ankraj plakaları için tasarım seçenekleri

Sünek tasarım yapısal elamanlar için genellikle aranan bir koşuldur. Bu ankrajlar için de geçerli bir durumdur ancak gevrek kopma hatası da belirli durumlarda hesaba katılabilmektedir. EOTA TR045'te üç farklı tasarım seçeneği sunulmaktadır:

### Kapasite tasarımı (sünek kopma)

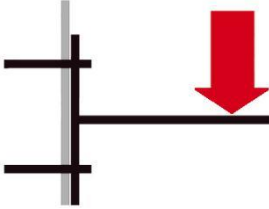


Ankrajdan bağlanan ankraj plakası ve profil gibi malzemelerin dayanım kapasitesine eşit yükleri taşıması beklenir.



Bu durumda, ankraja gelen yükü belirleyecek olan beraber çalıştığı plaka, profil gibi elemanların dayanımlarıdır ancak buna dayanarak ankraj grubunun en kritik yük kombinasyonunu bulmak genellikle son derece zordur. Sistemin zayıf halkasının belirlenmesi zor olduğu için bu seçenek genelde mafsal bulunması gibi zayıf halkanın çok net bilindiği durumlarda kullanılmaktadır.

### Elastik tasarım (gevrek kopma)



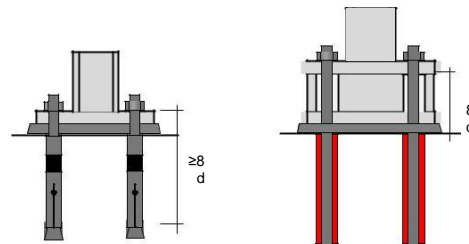
Elastik tasarım ankraj plakalarının deprem tasarımında gevrek kopmaya izin veren tek tasarımdır. Bu opsiyonu seçilirse; tüm yapısal sistemdeki enerji dağılımının sağlamamasının ve sistemdeki plaka, profil gibi elemanların elastik çalıştığı öngörüldüğünden davranış faktörü  $q$  (Eurocode 8'de açıklanmıştır) 1 olarak alınmalıdır. Özel bazı yapısal uygulamalarda  $k$  katsayısı 1 olarak alınsa bile ankrajların tasarımı için kullanılan yük mutlaka 1.5 ile çarpılmalıdır..

### Düktil tasarım (sünek kopma)



Bu durumda C2 onaylı dübeller kullanılacak olup, çelik hatasının en zayıf dayanıma sahip olacağı koşullarda geçerlidir.

Ayrıca bu sünekli beton içerisinde ankrajların manşonlu uygulaması veya plaka ile beton arasında mesafe bırakılması ile sağlanabilmektedir.



Kapasite tasarımında yükleri tanımlamanın zorluğu ve düktil tasarımda rotun çelik akmasına ulaşmakta yaşanan zorluk dolayısıyla; tasarımcılar tarafından elastik tasarım çoğunlukla tercih edilmektedir.

## Ankrajın yapacağı deplasmanın deprem performansına etkisi

Rijit bağlantının ancak sınırlı bir ankraj deplasmanı ile sağlanabileceği; sismik izolasyon ve sönümlendirme gibi birçok uygulama vardır. Bu tip durumlarda ankraj deplasmanı da hesabın içine katılmalıdır

ETAG 001 Annex E'de deplasman etkisi sadece C2 deprem performansı tanımında bahsedildiği için bu tip uygulama için hesaplama yapılırken C2 kategorisine göre tasarım yapılması önerilmektedir.

Kullanılacak ankrajın ETA onayında belirtilen çekme ve kesme kuvvetleri altındaki deplasman değerleri  $N_{,seis} (DLS)$  ve  $V_{,seis} (DLS)$  uygulamanızda istenen deplasman değerleri  $N_{,req} (DLS)$  and/or  $V_{,seis} (DLS)$  den yüksek ise; tasarım dayanımı değerleri aşağıdaki formüllere uygun olarak düşürülmelidir.

$$N_{Rd,seis,reduced} = N_{Rd,seis} \cdot \frac{\delta_{N,req}(DLS)}{\delta_{N,seis}(DLS)}$$

$$V_{Rd,seis,reduced} = V_{Rd,seis} \cdot \frac{\delta_{V,req}(DLS)}{\delta_{V,seis}(DLS)}$$

## Deprem tasarımında ankraja uygulanan dayanım azaltma faktörleri

Starik koşullarda uygulanan her türlü güvenlik faktörüne ek olarak dayanım azaltma faktörü  $\gamma_{seis}$  de uygulanmalıdır. Tablo 2'de listelenen bu değerler EOTA TR45'te yayınlanmıştır.

Yükleme tipi	Hata modu	Tekil ankraj	Ankraj grubu
Çekme	Çelik hatası	1.0	1.0
	Sıyırılma hatası	1.0	0.85
	Sıyırılma ve beton konik kopma hatası kombinasyonu		
	Beton konik kopma hatası (HDA)	1.0	0.85
	Konik kopma hatası (diğer ankrajlar)	0.85	0.75
Parçalanma hatası	1.0	0.85	
Kesme	Çelik hatası	1.0	0.85
	Beton kenar kopma hatası	1.0	0.85
	Beton kaldıraç etkisi (HDA)	1.0	0.85
	Beton kaldıraç etkisi (diğer dübeller)	0.85	0.75

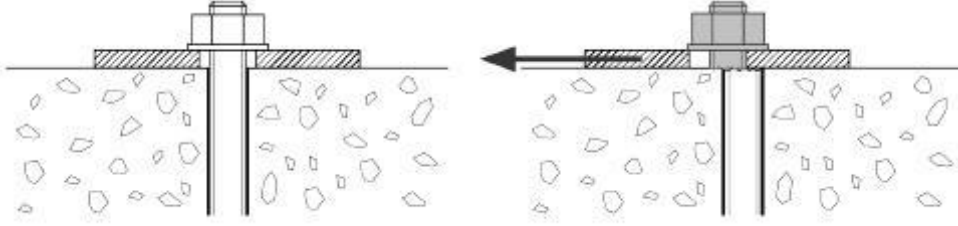
**Tablo 2 – Azaltma faktörü  $\gamma_{seis}$**

## Kesme yükü altında deprem hesabı yaparken boşluk doldurma setinin etkisi

### Ankraj ile plakanın arasındaki boşluk ankrajın dayanımını etkileyeceği için;

Kesme yüklemesi altında gelen yük plaka ile beton yüzey arasındaki sürtünmeden daha yüksek olması durumunda oluşacak sonuç plakanın yapacağı deplasmandır. Ankraj plakası ile ankraj arasındaki boşluk kadar olacak bu deplasman; kesme yükünün ankraja bir koç darbesi şeklinde gelmesine neden olacaktır. (Şekil 14). Bu durumda; dayanım azaltma faktörü  $\alpha_{gap}$  0.5 olarak alınığı ankraj kesme dayanımına etkilidir.

Ankraj plakasındaki deliğın oluşturacağı bu durumun üstesinden gelmek için; ankraj ile palaka arasını dolduracak bir kimyasal çözümü uygulanmaktadır ve bu şekilde ankrajın performansı yükseltilebilmektedir.

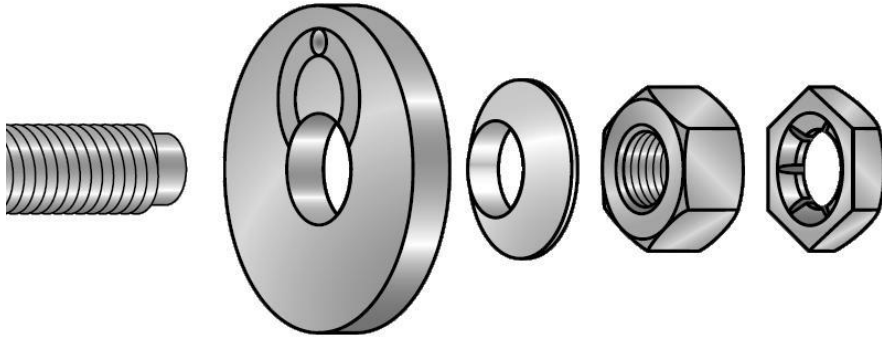


Şekil 14 – Plaka ile ankraj arasındaki boşluğun doğuracağı sonuç

### Hilti Sismik Setinin önerilen kullanım şekli

ETAG 001 Annex E ve EOTA TR 45'e göre bu boşluktan kaçınılmalıdır ve somunun gevşemesi de doğru önlemler alınarak engellenmelidir. Hilti Sismik Set (Şekil 15) tasarımcıya bu iki durumun getireceğı olumsuz etkiden koruyacak profesyonel bir sistem sunmaktadır.

ETA sismik onayına göre, bu boşluğu Hilti sismik set ile doldurarak  $\alpha_{gap}$  sismik azaltma katsayısı 0.5 yerine 1.0 olarak kullanılabilir.



Şekil 15 – Dolgu pulu, konik pul, somun ve kilitli somundan oluşan Hilti Sismik Seti

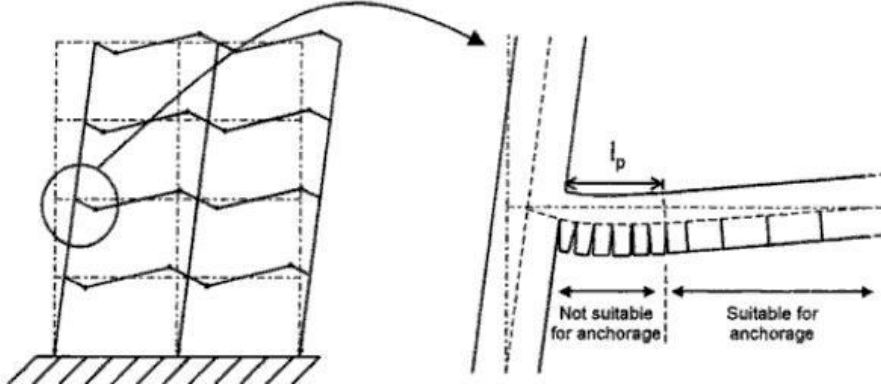


## Deprem bölgelerindeki ankraj tasarımları için geçerli kısıtlamalar

### Plastik mafsal bölgesi

Deprem yapının bazı kısımlarında olağanüstü durumlar ortaya çıkaracağı için; bu kısımlar mevcut deprem yönetmelikleri tarafından kapsamaz.

Yapının belirli kısımları Şekil 16'da gösterildiği gibi olağanüstü plastik deformasyonlara maruz kalır. Kolon kiriş birleşim yerlerinde; donatının akması ve betonun çatlak döngüsünün birkaç milimetreye ulaşması dolayısıyla plastik mafsal bölgesi oluşur. ETAG 001 Annex E'deki test prosedürleri bu tip çatlak genişlerini öngörmemektedir bu nedenle plastik mafsalın oluşması beklenen birleşim yerlerinde ankraj kullanımından kaçınılmalıdır.



Şekil 16 – Güçlü kolon zayıf kiriş prensibi gereği oluşacak çatlaklar

### Standsız uygulamalar ve 4 ankraji geçen ankraj grupları

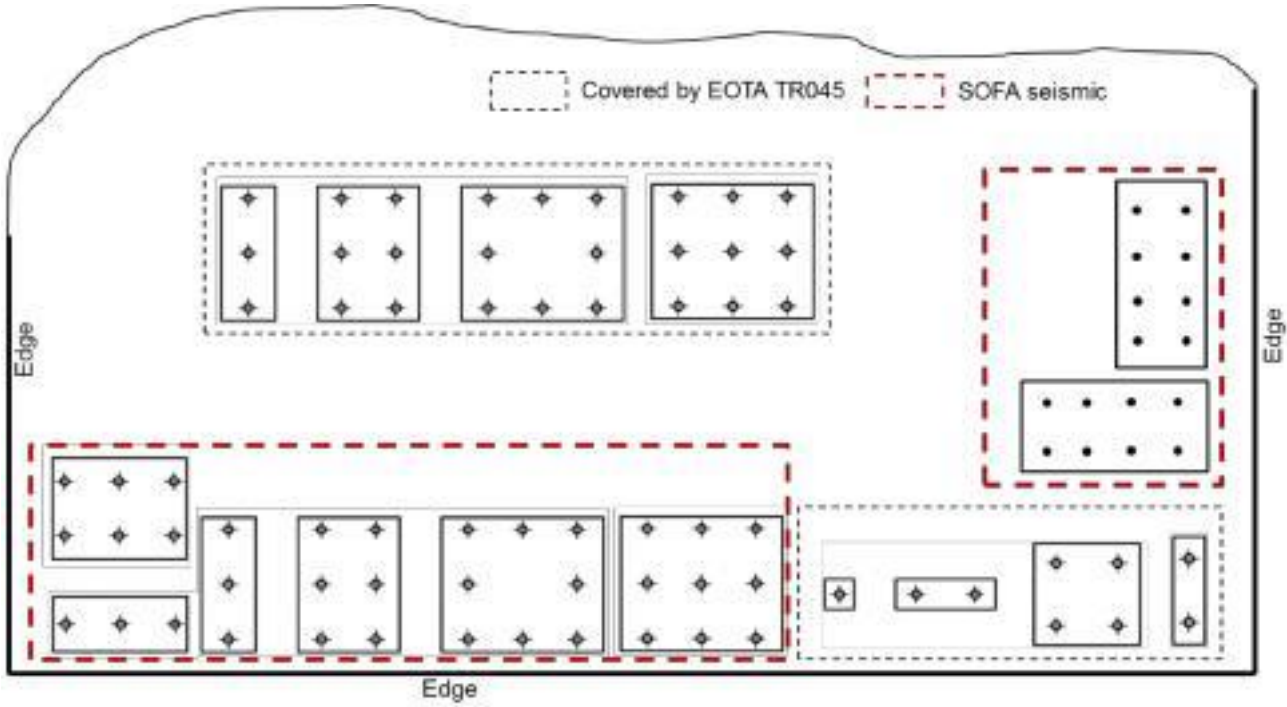
Depremde oluşacak yüklerin kompleks olması nedeniyle mevcut yönetmeliklerde standsız uygulama ve 4 ankraji geçen ankraj grupları gibi durumların nasıl hesaplanacağı ile ilgili bir bilgilendirilme yapılmamaktadır.

## Hilti SOFA deprem tasarımı yöntemi

Deprem olması durumunda ankraj dayanımı statik koşullardan çok daha düşük olduğu için, yük koşullarını karşılayabilmek adına, özellikle de ankraj plakası beton kenarına yakın ise, çoğu durumda dörtten daha fazla ankraj gerekmektedir.

Bu duruma bir çözüm sağlamak amacıyla, Hilti SOFA deprem tasarımı yöntemi C2 deprem onaylı Hilti ankrajlar kullanılarak yapılan kapsamlı testler ve araştırmalar esas alınarak geliştirilmiştir.

Aşağıdaki çizimler EOTA TR045 ve SOFA deprem(sismik) tasarım yönteminin farklı ankraj kombinasyonlarına nasıl bir genel bakış getirdiğini göstermektedir.



Şekil 17 – HILTI SOFA ve EOTA TR45'in geçerli olduğu ankraj grupları

## Hilti PROFIS Ankraj tasarımı yazılımı

Hilti PROFIS Ankraj tasarım yazılımı uluslararası ve ulusal kılavuzlar doğrultusunda plakaya gelen kompleks kesme, çekme ve moment yüklerine karşı doğru tasarımı yapmak için kullanılmaktadır. Sofa deprem tasarımı sayesinde EOTA TR45'in kapsamadığı durumlara çözüm sağlamaktadır.

Hilti PROFIS Ankraj tasarım yazılımı size çok kompleks durumlarda uluslararası standartlara uygun bir şekilde doğru tasarımı yapmanızı sağlar. Örneğin kenara çok yakın dört ankrajlı sistem veya kenardan uzak 8 ankrajlı sistem çözümü gibi tasarımlarda ankraj grubunun davranışı bu kitapta belirlenen tekil dayanımlardan farklı olacağı için Profis Ankraj programına ihtiyaç duyulacaktır.

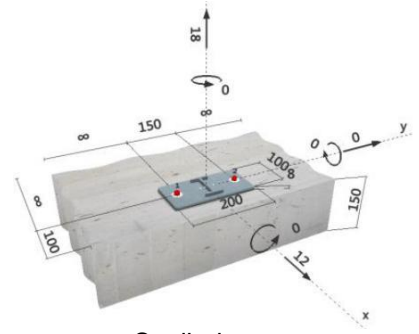
Hilti Profis Ankraj programı ile deprem tasarımı için aşağıdaki tasarım yöntemleri kullanılabilir;

- EOTA TR045
- CEN/TS
- ACI 318
- CSA (Kanada Standardı)
- SOFA Deprem Tasarımı

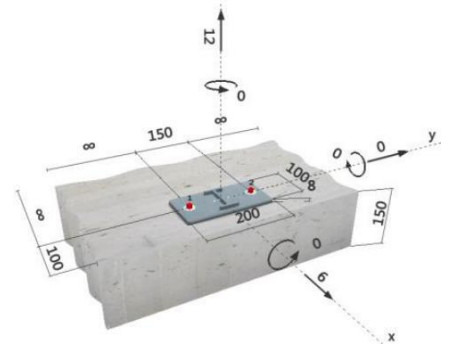
## 1.5 Dizayn Örneği

Bağlantı noktası bilgileri

Beton	Çatlaklı beton C50/60 ana malzeme parçalanmasını engelleyecek kadar donatı mevcut	
Ankraj	<b>HIT-HY 200A + HIT-Z M12 + Hilti doldurma seti</b>	
Ana malzemenin kullanım sıcaklığı aralığı	Sıcaklık aralığı (-40°C - +40°C)	
Ankraj sayısı	Kenara yakın ikili ankraj grubu	
Yükleme koşulları	Eksantritesiz, kesme kuvveti yönü kenara dik Koşullar deprem performans kategorisi C2'ye uygun ankraj gerektirmekte	
Ana malzeme kalınlığı	h	150mm
Komşuluk mesafesi	s	150mm
Kenar mesafesi	c	100mm
Efektif gömü derinliği ( $h_{nom}=h_{nom,min}=60$ mm)	$h_{ef}$	60 mm
Statik durumda ÇEKME dizayn kuvveti	$N_{Sd}$	18 kN
Statik durumda KESME dizayn kuvveti	$V_{Sd}$	12 kN
Deprem durumunda ÇEKME dizayn kuvveti	$N_{Sd}$	12 kN
Deprem durumunda KESME dizayn kuvveti	$V_{Sd}$	6 kN



Statik durum



Deprem durumu

## Statik tasarım:

### Çekme Dayanımı

Statik tasarımda çelik dayanımı		
Statik dayanım	$N_{Rd,s}$	36,7 kN

Statik tasarımda sıyrılma ve beton konik kopma kombinasyonu tasarımı						
Basit statik dayanım					$N_{Rd,p}^0$	33,1 kN
$s_{cr,Np} =$	180 mm	$A_{c,N}^0 =$	32,400 mm <sup>2</sup>			1,83
$c =$	100 mm	$s =$	150 mm	$A_{c,N} =$	59,400 mm <sup>2</sup>	
$c_{cr,Np} =$	90 mm				$\Psi_{s,Np}$	1,00
$h_{ef} =$	60 mm				$\Psi_{re,Np}$	1,00
$e_v =$	0 mm				$\Psi_{ec,Np}$	1,00
$n =$	2	$k =$	2,3		$\Psi_{g,Np}$	1,00
$d =$	12 mm	$T_{Rk} =$	22 N/mm <sup>2</sup>			
					$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \Psi_{s,Np} \Psi_{re,Np} \Psi_{ec,Np} \Psi_{g,Np}$	<b>60,8 kN</b>

Statik tasarımda beton konik kopma dayanımı						
Basit statik dayanım					$N_{Rd,c}^0$	17,3 kN
$s_{cr,N} =$	180 mm	$A_{c,N}^0 =$	32,400 mm <sup>2</sup>			1,83
$c =$	100 mm	$s =$	150 mm	$A_{c,N} =$	59,400 mm <sup>2</sup>	
$c_{cr,N} =$	90 mm				$\Psi_{s,N}$	1,00
$h_{ef} =$	60 mm				$\Psi_{re,N}$	1,00
$e_v =$	0 mm				$\Psi_{ec,N}$	1,00
					$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \Psi_{s,N} \Psi_{re,N} \Psi_{ec,N}$	<b>31,7 kN</b>

Çekme dayanımlarından en düşük olanı esas alınacaktır					$N_{Rd,c} =$	<b>31,7 kN</b>
---	--	--	--	--	--------------	----------------

## Kesme Dayanımı

Statik tasarımda çelik dayanımı			
Statik tasarım		$V_{Rd,s}$	21,6 kN

Statik tasarımda manivela etkisi dayanımı			
Statik tasarım		$N_{Rd,c}^0$	17,3 kN
$S_{cr,V} =$	180 mm	$A_{c,V}^0 =$	32,400 mm <sup>2</sup>
$c =$	100 mm	$s =$	150 mm
		$A_{c,V} =$	59,400 mm <sup>2</sup>
$C_{cr,V} =$	90 mm		$\Psi_{s,V}$
$h_{ef} =$	60 mm		$\Psi_{re,V}$
$e_v =$	0 mm		$\Psi_{ec,V}$
			$\alpha_{seis}$
			$k$
		$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0$	$\Psi_{s,N} \Psi_{re,N} \Psi_{ec,N}$
			31,7 kN
		$V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}$	<b>63,4 kN</b>

Statik tasarımda beton kenar kopması dayanımı			
Basit statik tasarım			$V_{Rd,c}^0$
$k_1 =$	1,70	$h_{ef} =$	60 mm
		$d_{nom} =$	12 mm
$S_{cr,V} =$	180 mm	$A_{c,V}^0 =$	45,000 mm <sup>2</sup>
$c =$	100 mm	$s =$	150 mm
		$A_{c,V} =$	67,500 mm <sup>2</sup>
$C_{cr,V} =$	90 mm		$\Psi_{s,V}$
$h_{ef} =$	60 mm		$\Psi_{re,V}$
$e_v =$	0 mm		$\Psi_{ec,V}$
			$\Psi_{h,V}$
			$\Psi_{\alpha,V}$
		$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \Psi_{s,V} \Psi_{re,V} \Psi_{ec,V} \Psi_{\alpha,V}$	<b>20,9 kN</b>

Kesme dayanımı en düşük olan esas alınır	$V_{Rd,s} =$	<b>20,9 kN</b>
--	--------------	----------------

## Çekme ve kesme yükleri kombinasyonu

Aşağıdaki denklem çekme ve kesme yükleri kombinasyonu için oluşturulmuştur.

$$(\beta_N)^{1,5} + (\beta_V)^{1,5} \leq 1$$

$\beta_N$  ( $\beta_V$ ): gelen yük / dayanım

$$N_{Sd} = 18 \text{ kN}$$

$$\beta_N = N_{Sd,1} / N_{Rd} = 0,568 \leq 1$$

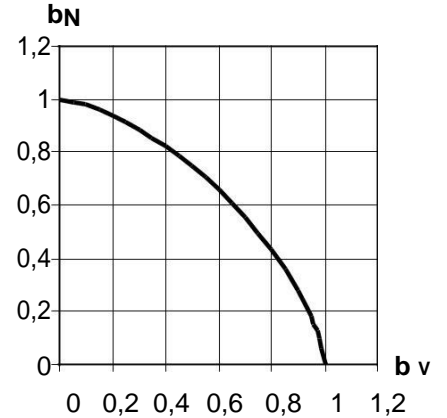
$$V_{Sd} = 12 \text{ kN}$$

$$\beta_V = V_{Sd,1} / V_{Rd} = 0,575 \leq 1$$

$$N_{Rd} = 31,7 \text{ kN}$$

$$(\beta_N)^{1,5} + (\beta_V)^{1,5} = 0,87 \leq 1$$

$$V_{Rd} = 20,9 \text{ kN}$$



## C2 deprem kategorisine göre deprem performansı

### Çekme dayanımı

Deprem tasarımında çelik dayanımı			
Statik dayanım		$N_{Rd,s}$	36,7 kN
		$\alpha_{seis}$	1,00
Deprem dayanımı		$N_{Rd,s,seis} = N_{Rd,s} \alpha_{seis}$	<b>36,7 kN</b>

Deprem tasarımında sıyırılma ve beton konik kopması dayanımı			
Basit statik dayanım		$N_{Rd,p}^0$	19,6 kN
$s_{cr,Np} =$	180 mm	$A_{c,N}^0 =$	32,400 mm <sup>2</sup>
$c =$	100 mm	$s =$	150 mm
		$A_{c,N} =$	59400 mm <sup>2</sup>
$c_{cr,Np} =$	90 mm		$\Psi_{s,Np}$
$h_{ef} =$	60 mm		$\Psi_{re,Np}$
$e_v =$	0 mm		$\Psi_{ec,Np}$
			$\alpha_{seis}$
Deprem dayanımı		$N_{Rd,p,seis} = N_{Rd,p}^0 \Psi_{s,Np} \Psi_{re,Np} \Psi_{ec,Np} \alpha_{seis}$	<b>30,6 kN</b>

Deprem tasarımında beton konik kopması dayanımı			
Basit statik dayanım		$N_{Rd,c}^0$	17,3 kN
$s_{cr,N} =$	180 mm	$A_{c,N}^0 =$	32400 mm <sup>2</sup>
$c =$	100 mm	$s =$	150 mm
		$A_{c,N} =$	59400 mm <sup>2</sup>
$c_{cr,N} =$	90 mm		$\Psi_{s,N}$
$h_{ef} =$	60 mm		$\Psi_{re,N}$
$e_v =$	0 mm		$\Psi_{ec,N}$
			$\alpha_{seis}$
Deprem dayanımı		$N_{Rd,c,seis} = N_{Rd,c}^0 \Psi_{s,N} \Psi_{re,N} \Psi_{ec,N} \alpha_{seis}$	<b>23,8 kN</b>

Çekme dayanımı olarak en düşük olan esas alınır		$N_{Rd,c,seis} =$	<b>23,8 kN</b>
---	--	-------------------	----------------



## Kesme dayanımı

Deprem tasarımında çelik dayanımı			
Basit karakteristik deprem dayanımı		$V_{Rd,seis,C2}$	16,0 kN
Deprem faktörü		$\alpha_{seis}$	0,85
$V_{Rd,s,seis} = n V_{Rd,seis,C2} \alpha_{seis} \alpha_{gap}$			<b>27,2 kN</b>

Deprem tasarımında kanıtma(manivela etkisi) dayanımı				
Deprem tasarımında beton konik kopma dayanımı			$N^0_{Rd,c}$	19,6 kN
$s_{cr,V} =$	180 mm	$A^0_{c,V} =$	32,400 mm <sup>2</sup>	1,83
$c =$	100 mm	$s =$	150 mm	
$A_{c,V} =$	59,400 mm <sup>2</sup>			1,00
$C_{cr,V} =$	90 mm			
$h_{ef} =$	60 mm			1,00
$e_v =$	0 mm			1,00
			$\alpha_{seis}$	0,75
			$k$	2,00
			$N_{Rd,c,seis} = N^0_{Rd,c} \psi_{s,V} \psi_{re,V} \psi_{ec,V} \alpha_{seis}$	23,8 kN
			$V_{Rd,c,seis} = k \cdot N_{Rd,c,seis}$	<b>47,5 kN</b>

Deprem tasarımında beton kenar kopması dayanımı					
Basic static resistance			$V^0_{Rd,c,seis}$	13,9 kN	
$k_1 =$	1,70	$h_{ef} =$	60 mm	$d_{nom} =$	12 mm
$s_{cr,V} =$	180 mm	$A^0_{c,V} =$	45,000 mm <sup>2</sup>	1,50	
$c =$	100 mm	$s =$	150 mm		
$A_{c,V} =$	67,500 mm <sup>2</sup>			1,00	
$C_{cr,V} =$	90 mm				
$h_{ef} =$	60 mm			1,00	
$e_v =$	0 mm			1,00	
			$\psi_{h,V}$	1,00	
			$\psi_{\alpha,V}$	1,00	
			$V_{Rd,c,seis} = V^0_{Rd,c,seis} \psi_{s,V} \psi_{re,V} \psi_{ec,V} \psi_{\alpha,V} \alpha_{seis}$	<b>17,7 kN</b>	

Kesme dayanımı olarak en düşük olan esas alınır	$V_{Rd,s,seis} =$	<b>17,7 kN</b>
---	-------------------	----------------

## Çekme-Kesme Kombinasyonu Tasarımı

Aşağıdaki formül deprem tasarımında çekme ve kesme kombinasyonunun yeterli dayanıma sahip olunma durumunu açıklar:

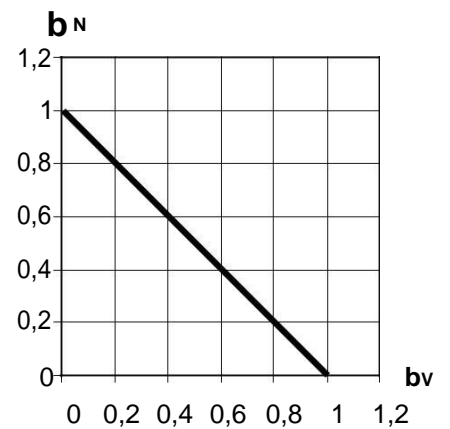
$$\beta_N \leq 1, \beta_V \leq 1, \text{ and } \beta_N + \beta_V \leq 1$$

$$N_{Sd} = 12 \text{ KN} \quad \beta_N = N_{Sd}/N_{Rd} = 0,505 \leq 1$$

$$V_{Sd} = 6 \text{ KN} \quad \beta_V = V_{Sd}/V_{Rd} = 0,338 \leq 1$$

$$N_{Rd} = 23,8 \text{ KN} \quad \beta_N + \beta_V = 0,843 \leq 1$$

$$V_{Rd} = 17,7 \text{ KN}$$



---

**1 Ankraj teknolojisi ve deprem tasarımı**

sayfa 4

**2 Deprem durumu için ankraj seçimi**

sayfa 24

- 2.1 Mekanik ankrajlar
- 2.2 Kimyasal ankrajlar

**3 Mekanik ankrajlar**

sayfa 29






---

**4 Kimyasal ankrajlar**

sayfa 74





---

## 2.1 Mekanik ankrajlar

Ankraj tipi	Onaylar						Avantajlar
	ETA Sismik Performans	ETA C1 Sismik Performansı	ETA C2 Sismik Performansı	Yorulma Onayı / Test Raporu	Şok Onayı	Yangın Testi	
<b>Altan kesme dübeller</b>							
HDA 	x	x	x	x	x	x	Otomatik alttan kesme Yüksek yük kapasitesi Dinamik yükler için yorulma onayı
HMU-PF 	x	x		x	x	x	Altan kitleme sistemi Kırmızı çizgi ile güvenli kurulum
<b>Genleşme dübelleri</b>							
HSL-3 	x	x	x	x	x	x	Entegre kompozit plastik parçası ile yüksek torklara dayanıklılık Tekrar torklanabilir somun
HST3 	x	x	x		x	x	Hızlı ve kolay kurulum Gömü derinliği ayarlama çizgisi Yenilikçi klips tasarımı
<b>Vida dübeller</b>							
HUS3 	x	x	x			x	Ana malzemeye yamulmadan vidalanma Yüksek verimlilik Tekrar kullanılabilme onayı

Deprem durumu için onaylı ankrajlar	Deprem durumu için onaylanmış materyaller						Kurulum		Sayfa
	Galvaniz çelik	Sıcak daldırma galvaniz çelik.	Paslanmaz çelik A4 (1.4401)	HCR çelik (1.4529)	Diştan dişli	İçten dişli	Ön kurulum	Sonradan kurulum	
HDA Ankraj çapı: M10 – M20	x		x		x		x	x	30
HMU Ankraj Çapı: M12 – M16		x			x		x		42
HSL-3 Ankraj Çapı: M10 – M20	x				x			x	48
HST3 Ankraj Çapı: M8 – M20	x		x		x		x	x	56
HUS3 Ankraj Çapı: M8– M14	x							x	66

## 2.2 Kimyasal Ankrajlar

Ankraj Tipi	Onaylar							Avantajlar
	ETA Statik performans	ETA C1 Sismik performansı	ETA C2 Sismik performansı	Yorulma onayı/test raporu	Şok onayı	Yangın testi		
HIT-HY 200-A (R) + HIT-Z 	X	X	X		X	X	Genleşme basıncı oluşturmaz Farklı kürlenme süresi seçeneği Stiren içermez Plastikleştirici kimyasal içermez Çevreye duyarlı paket tasarımı  <b>SafeSet:</b> Tozsuz delim ucu ve HIT-Z rod	
HIT-HY 200-A + HIT-V 	X	X	X		X	X	Genleşme basıncı oluşturmaz Farklı kürlenme süresi seçeneği Stiren içermez Plastikleştirici kimyasal içermez Çevreye duyarlı paket tasarımı  <b>SafeSet:</b> Tozsuz delim ucu	
HIT-RE 500 V3 + HIT-V 	X	X	X			X	Genleşme basıncı oluşturmaz Uzun kürlenme süresi  <b>SafeSet:</b> Tozsuz delim ucu	
HIT-RE 500 V3 + HIS-(R) N 	X	X				X	Genleşme basıncı oluşturmaz Uzun kürlenme süresi  <b>SafeSet:</b> Tozsuz delim ucu	

Deprem durumu için onaylı ankraj çapı	Deprem durumu için onaylı Malzeme Tanımı						Kurulum		Sayfa
	Galvaniz çelik	Sıcak daldırma Galvaniz çelik	A4 Paslanmaz Çelik	HCR Paslanmaz Çelik (1.4529)	Dıştan dişli	İçten dişli	Ön-kurulum	Sonradan kurulum	
HIT-Z M8 – M20	x		x		x		x	x	76
HIT-V M10 – M30	x	x	x	x	x	x	x	x	88
HIT-V M8 – M30	x	x	x	x	x		x	x	96
HIS- (R) N M8 - M20	x		x				x	x	108



---

**1 Ankraj teknolojisi ve deprem tasarımı**

**sayfa 4**

---

**2 Deprem durumu için ankraj seçimi**

**sayfa 24**

**3 Mekanik ankrajlar**

**sayfa 29**

**HDA** Alttan Kesme Dübel

**HMU-PF** Alttan Kesme Dübel

**HSL-3** Genleşme Dübeli

**HST3** Genleşme Dübeli



**HUS3** Vida Dübel


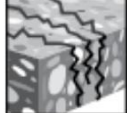



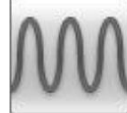






**4 Kimyasal Ankrajlar**

**sayfa 74**

---

## HDA Altan Kesme Dübel

Ankraj versiyonu	Faydaları
 <p>HDA-P HDA-PR Önden kurulum ankraji</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETA C2 deprem onayı ile yüksek performanslı yapısal deprem tasarımı</li> <li>- Mekanik kilitleme (alttan kesmeli sistem)</li> <li>- Düşük torklama kuvveti (Kısa kenar / komşuluk mesafesi)</li> <li>- Kendi kendine alttan kesim (Özel alttan kesim aleti olmadan)</li> <li>- Yerinde bırakma dübel performansı</li> <li>- Komple ankraj sistemi (ankraj özel delim ucu, özel torklama ucu, darbeli matkap)</li> <li>- Sahada kontrol için ayar işareti (kolay ve güvenli)</li> <li>- Tamamen sökülebilir</li> </ul>
 <p>HDA-T HDA-TR Sonradan kurulum ankraji</p>	

<b>Taban malzemesi</b>  Çatlaksız Beton  Çatlaklı Beton	<b>Yük koşulları</b>  Statik/ yarı-statik  Deprem ETA-C1, C2  Yangına Dayanıklı  Yorulma  Şok
<b>Kurulum koşulları</b>  Darbeli matkapla açılan delikler	<b>Diğer bilgiler</b>  Avrupa Teknik Değerlendirmesine Uygun (ETA)  CE Onayı  PROFIS Anchor tasarım Yazılımı  Nükleer güç tesis onayı

### Onaylar / Belgeler

Açıklama	Makam / Laboratuvar	Sayısı / Düzenlendiği tarih
Avrupa Teknik Değerlendirmesi <sup>a)</sup>	CSTB, Paris	ETA-99/0009 / 2015-01-06
ICC-ES raporu (Deprem Dahil)	ICC değerlendirme	ESR 1546 / 2014-02-01
Şok testi raporu	Federal Sivil Savunma Ofisi	BZS D 09-601/ 2009-10-21
Nükleer enerji santralleri	DIBt, Berlin	Z-21.1-1987 / 2014-07-22
Yorulma (fatigue) yüklemesi	DIBt, Berlin	Z-21.1-1693 / 2013-07-29
Yangın testi raporu	IBMB, Braunschweig	UB 3039/8151-CM / 2001-01-31

a) HDA-P(R) ve HDA-T(R) için bu bölümde verilen tüm veriler 2015-01-06 tarihli ETA-99/0009'a uygundur. Standartlaştırılmış ankrajlar HDA-PF ile HDA-TF onaylara dahil değildir.

## Deprem Dayanımı

**Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir:**

- Doğru uygulama (darbeli matkapla kurulum talimatlarına bakın)
- Kenar ve komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- Minimum ana malzeme (beton) kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (Hilti sismik dolgu seti ile)

### C1 ve C2 deprem performansı için efektif gömü derinliği

Ankraj çapı	M10	M12	M16	M20
Efektif Ankraj Derinliği $h_{ef}$ [mm]	100	125	190	250

### C2 deprem kategorisinde karakteristik dayanım

Ankraj Çapı		M10		M12		M16				M20					
Çekme $N_{Rk,seis}$	HDA-P, HDA-T	25		35		75				95					
	HDA-PR, HDA-TR	25		35		75				-					
Kesme $t_{fix}$	HDA-T	10	15	10	15	20	15	20	25	30	35	20	25	40	55
		<15	20	<15	<20	50	<20	<25	<30	<35	60	<25	<40	<55	100
	HDA-TR	10	15	10	15	20	30	15	20	25	35	-			
		<15	20	<15	<20	<30	50	<20	<25	<35	60	-			
$V_{Rk,seis}$	HDA-T	39	42	56	56	70	84	84	93	102	112	144	144	165	175
	HDA-TR	21,5	21,5	30,5	30,5	33,0	38,0	45,5	45,5	47,5	51	-			
	HDA-P	20		24		56				83					
	HDA-PR	10,5		13,5		28,5				-					

### C2 deprem kategorisinde dizayn dayanımı

Ankraj çapı		M10		M12		M16				M20					
Çekme $N_{Rd,seis}$	HDA-P, HDA-T	16,7		23,3		50				63,3					
	HDA-PR, HDA-TR	16,7		23,3		50				-					
Kesme $t_{fix}$	HDA-T	10	15	10	15	20	15	20	25	30	35	20	25	40	55
		<15	20	<15	<20	50	<20	<25	<30	<35	60	<25	<40	<55	100
	HDA-TR	10	15	10	15	20	30	15	20	25	35	-			
		<15	20	<15	<20	<30	50	<20	<25	<35	60	-			
$V_{Rd,seis}$	HDA-T	26	28	37,3	37,3	46,7	56	56	62	68	74,7	96	96	110	116,7
	HDA-TR	16,2	16,2	22,9	22,9	24,8	28,6	34,2	34,2	35,7	38,3	-			
	HDA-P	16		19,2		44,8				66,4					
	HDA-PR	7,9		10,2		21,4				-					

### C1 deprem kategorisinde karakteristik dayanım

Ankraj çapı		M10			M12			M16					M20				
Çekme $N_{Rk,seis}$	HDA-P, HDA-T	41,5			58			108,7					164				
	HDA-PR, HDA-TR	41,5			58			108,7					-				
Kesme	$t_{fix}$	HDA-T	[mm]	10	15	10	15	20	15	20	25	30	35	20	25	40	55
				<15	20	<15	<20	50	<20	<25	<30	<35	60	<25	<40	<55	100
	HDA-TR	10	15	10	15	20	30	15	20	25	35	-					
		<15	20	<15	<20	<30	50	<20	<25	<35	60	-					
$V_{Rk,seis}$	HDA-T	[kN]	65	70	80	80	100	140	140	155	170	190	205	205	235	250	
			35,5	35,5	43,5	43,5	47	54,5	76	76	79	85	-				
	HDA-PR	22			30			62					92				
	HDA-TR	11,5			17			31,5					-				

### C1 deprem kategorisinde dizayn dayanımı

Ankraj çapı		M10			M12			M16					M20				
Çekme $N_{Rd,seis}$	HDA-P, HDA-T	27,7			38,7			72,5					109,4				
	HDA-PR, HDA-TR	27,7			38,7			72,5					-				
Kesme	$t_{fix}$	HDA-T	[mm]	10	15	10	15	20	15	20	25	30	35	20	25	40	55
				<15	20	<15	<20	50	<20	<25	<30	<35	60	<25	<40	<55	100
	HDA-TR	10	15	10	15	20	30	15	20	25	35	-					
		<15	20	<15	<20	<30	50	<20	<25	<35	60	-					
$V_{Rd,seis}$	HDA-T	[kN]	43,3	46,7	53,3	53,3	66,7	93,3	93,3	103,3	113,3	126,7	136,7	136,7	156,7	166,7	
			26,7	26,7	32,7	32,7	35,3	41	57,1	57,1	59,4	63,9	-				
	HDA-PR	17,6			24			49,6					73,6				
	HDA-TR	8,6			12,8			23,7					-				

## Statik dayanım

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir:

- Doğru uygulama (darbeli matkapla kurulum talimatlarına bakın)
- Kenar ve komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- Minimum ana malzeme (beton) kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (Hilti sismik dolgu seti ile)

### Statik için uygulanan ankraj gömü derinliği

Ankraj çapı	M10	M12	M16	M20
Efektif ankraj derinliği $h_{ef}$ [mm]	100	125	190	250

### Statik durumda karakteristik dayanım

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20												
<b>Çatlaksız beton</b>																	
Çekme $N_{Rk}$	HDA-P, HDA-T [kN]	46	67	126	192												
	HDA-PR, HDA-TR	46	67	126	-												
<b>Çatlaklı beton</b>																	
Çekme $N_{Rk}$	HDA-P, HDA-T [kN]	25	35	75	95												
	HDA-PR, HDA-TR	25	35	75	-												
<b>Çatlaklı ve çatlaksız beton</b>																	
Kesme	$t_{fix}$	HDA-T [mm]	10	15	10	15	20	15	20	25	30	35	20	25	40	55	
			<15	20	<15	<20	50	<20	<25	<30	<35	60	<25	<40	<55	100	
	HDA-TR	10	15	10	15	20	30	15	20	25	35	-					
		<15	20	<15	<20	<30	50	<20	<25	<35	60	-					
$V_{Rk}$	HDA-T, HDA-TR, HDA-P, HDA-PR [kN]	HDA-T	65	70	80	80	100	140	140	155	170	190	205	205	235	250	
		HDA-TR	71	71	87	87	94	109	152	152	158	170	-				
		HDA-P	22		30			62				92					
		HDA-PR	23		34			63				-					

### Statik durumda tasarım dayanımı

Ankraj çapı		M10	M12	M16				M20								
<b>Çatlaksız beton</b>																
Çekme $N_{Rd}$	HDA-P, HDA-T	30,7	44,7	84				128								
	HDA-PR, HDA-TR	28,8	41,9	78,8				-								
<b>Çatlaklı beton</b>																
Çekme $N_{Rd}$	HDA-P, HDA-T	16,7	23,3	50				63,3								
	HDA-PR, HDA-TR	16,7	23,3	50				-								
<b>Çatlaklı ve çatlaksız beton</b>																
Kesme	$t_{fix}$	HDA-T	10	15	10	15	20	15	20	25	30	35	20	25	40	55
			<15	20	<15	<20	50	<20	<25	<30	<35	60	<25	<40	<55	100
	HDA-TR	10	15	10	15	20	30	15	20	25	35	-				
		<15	20	<15	<20	<30	50	<20	<25	<35	60	-				
$V_{Rd}$	HDA-T	43,3	46,7	53,3	53,3	66,7	93,3	93,3	103,3	111,3	126,7	136,7	136,7	156,7	166,7	
		HDA-TR	53,4	53,4	65,4	65,4	70,7	82,0	114,3	114,3	118,8	127,8	-			
		HDA-P	17,6	24				49,6				73,6				
		HDA-PR	17,3	25,6				47,4				-				

### Malzemeler

#### HDA'nın mekanik özellikleri

Ankraj çapı	HDA-P, HDA-T				HDA-PR, HDA-TR		
	M10	M12	M16	M20 <sup>a)</sup>	M10	M12	M16
<b>Ankraj bulonu</b>							
Nominal çekme dayanımı $f_{uk}$	800	800	800	800	800	800	800
Akma dayanımı $f_{yk}$	640	640	640	640	600	600	600
Malzeme kesit alanı $A_s$	58,0	84,3	157	245	58,0	84,3	157
Moment dayanımı $W_{el}$	62,3	109,2	277,5	540,9	62,3	109,2	277,5
Manşonsuz eğilme dayanımı $M_{Rk,s}^{0b)}$	60	105	266	519	60	105	266
<b>Ankraj manşonu</b>							
Nominal çekme dayanımı $f_{uk}$	850	850	700	550	850	850	700
Akma dayanımı $f_{yk}$	600	600	600	450	600	600	600

a) HDA M20: yalnızca galvanize 5 $\mu$ m versiyonu mevcuttur

b) HDA ankrajı bulonunun önerilen eğilme momenti  $M_{rec} = M_{Rd,s} / \square_F =$

$M_{Rk,s} / (\square_{Ms} \cdot \square_F) = (1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}) / (\square_{Ms} \cdot \square_F)$  denklemiyle hesaplanabilir. Bu denklemde 8.8 mukavemete sahip bulonların kısmi güvenlik faktörü  $\square_{MS} = 1,25$  olup, A4-80 eşittir 1,33 için ve işlem kısmi güvenlik faktörü  $\square_F = 1,4$  olarak anılabilir. HDA-T/TR/TF kullanılıyorsa manşonun eğilmekapasitesi göz ardı edilir ve yalnızca bulonun kapasitesi hesaba katılır.

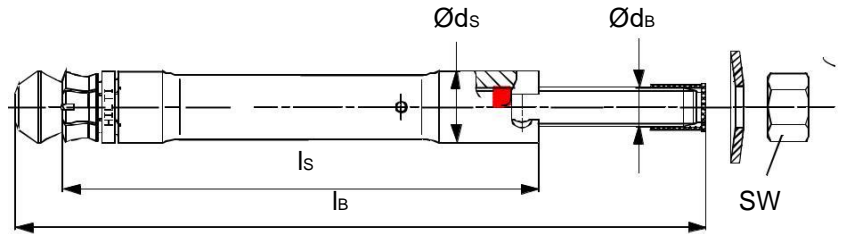
## Malzeme kalitesi

Parça	Malzeme
<b>HDA-P / HDA-T (Karbon çelik)</b>	
Manşon: Bulon M10 - M16: Bulon M20:	Min 5 µm galvanize lehimli tungsten karbit uçlu makineyle işl. çelik Min 5 µm galvanize, 8,8 mukavemete sahip soğuk şekil. çelik Min 5 µm galvanize, 8,8 mukavemete sahip konik işlenmiş rod
Rondela M10-M16: Rondela M20:	Yaylı rondela, galvanize veya kaplamalı Rondela, galvanize
Ortalama rondelası	Makineyle işlenmiş çelik
<b>HDA-PR / HDA-TR (Paslanmaz çelik versiyonu)</b>	
Manşon:	Lehimli tungsten karbit uçlu ve makineyle işlenmiş paslanmaz çelik
Bulon M10 - M16:	Koni/çubuk: makineyle işlenmiş paslanmaz çelik
Rondela	Yaylı rondela paslanmaz çelik
Ortalama rondelası	Makineyle işlenmiş çelik

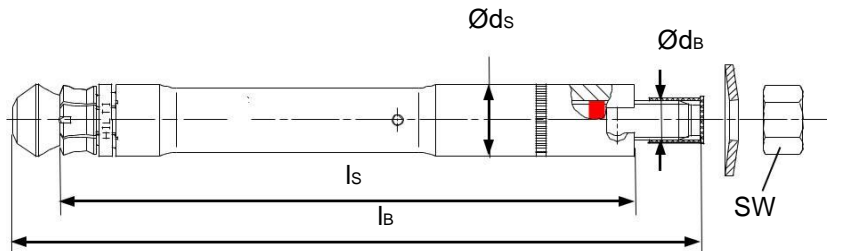
## Ankraj ölçüleri

Ankraj çapı	HDA-P / HDA-PR / HDA-T / HDA-TR						
	M10	M12		M16		M20	
	x100/20	x125/30	x125/50	x190/40	x190/60	x250/50	x250/100
<b>Uzunluk kodu</b>	I	L	N	R	S	V	X
Bulonun top. uzunluğu $l_B$ [mm]	150	190	210	275	295	360	410
Bulonun çapı $d_B$ [mm]	10	12		16		20	
<b>Manşonun toplam uzunluğu</b>							
HDA-P $l_s$ [mm]	100	125	125	190	190	250	250
HDA-T $l_s$ [mm]	120	155	175	230	250	300	350
Maksimum manşon çapı $d_s$ [mm]	19	21		29		35	
Rondela çapı $d_w$ [mm]	27,5	33,5		45,5		50	
Uçtan uca genişlik $S_w$ [mm]	17	19		24		30	

### HDA-P / HDA-PR



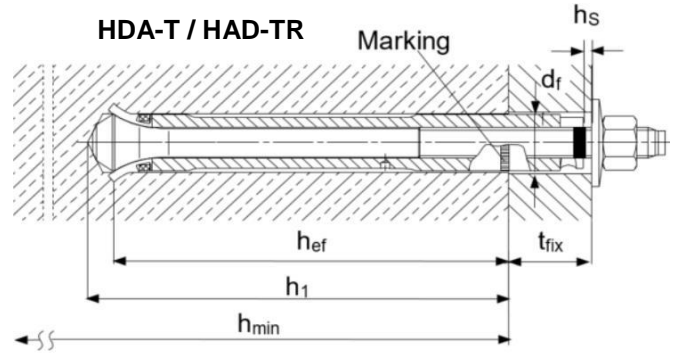
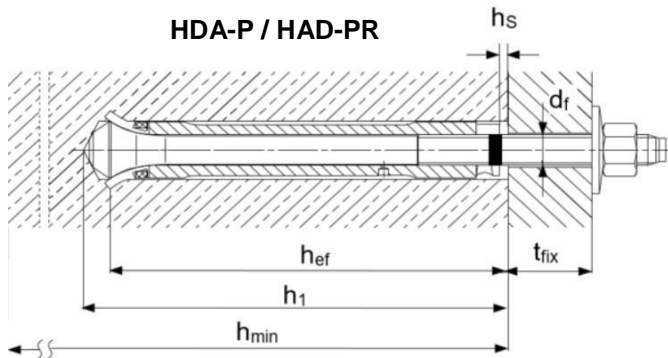
### HDA-T / HDA-TR



## Kurulum

### Kurulum bilgileri

Ankraj çapı	HDA-P / HDA-PR / HDA-T / HDA-TR							
	M10	M12		M16		M20		
	x100/20	x125/30	x125/50	x190/40	x190/60	x250/50	x250/100	
Uzunluk kodu	I	L	N	R	S	V	X	
Nominal matkap ucu	$d_0$ [mm]	20	22		30		37	
Matkap ucunun kesme çapı	$d_{cut,min}$ [mm]	20,10	22,10		30,10		37,15	
	$d_{cut,max}$ [mm]	20,55	22,55		30,55		37,70	
Delim derinliği <sup>a)</sup>	$h_1$ [mm]	107	133		203		266	
Ankraj derinliği	$h_{ef}$ [mm]	100	125		190		250	
Manşon gerilemesi	$h_{s,min}$ [mm]	2	2		2		2	
	$h_{s,max}$ [mm]	6	7		8		8	
Tork momenti	$T_{inst}$ [Nm]	50	80		120		300	
<b>HDA-P/-PR için</b>								
Plaka delik çapı	$d_f$ [mm]	12	14		18		22	
Minimum taban plakası kalınlığı	$h_{min}$ [mm]	180	200		270		350	
Plaka kalınlığı	$t_{fix,min}$ [mm]	0	0		0		0	
	$t_{fix,max}$ [mm]	20	30	50	40	60	50	100
<b>HDA-T/-TR için</b>								
Plaka delik çapı	$d_f$ [mm]	21	23		32		40	
Minimum taban plakası kalınlığı	$h_{min}$ [mm]	200- $t_{fix}$	230- $t_{fix}$	250- $t_{fix}$	310- $t_{fix}$	330- $t_{fix}$	400- $t_{fix}$	450- $t_{fix}$
<b>Min. Plaka kalınlığı</b>								
Yalnızca çekme yükü!	$t_{fix,min}$ [mm]	10	10		15		20	50
Ortalama rondelası <b>olmadan</b> kesme yükü	$t_{fix,min}$ [mm]	15	15		20		25	50
Ortalama rondelası <b>ile</b> kopma yükü	$t_{fix,min}$ <sup>b)</sup> [mm]	10	10		15		20	-
Maks. Plaka kalınlığı	$t_{fix,max}$ [mm]	20	30	50	40	60	50	100



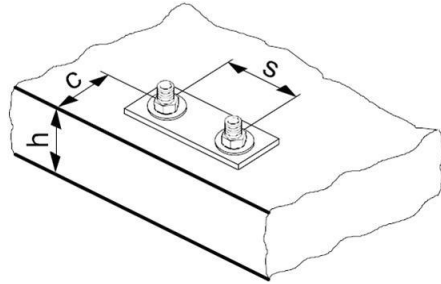


## Ankraj özellikleri

Ankraj çapı	HDA-P / HDA-PR / HDA-T / HDA-TR						
	M10	M12		M16		M20	
	x100/20	x125/30	x125/50	x190/40	x190/60	x250/50	x250/100
Min. Komşuluk mesafesi $S_{min}$ [mm]	100	125		190		250	
Min. kenar mesafesi $C_{min}$ [mm]	80	100		150		200	
Parçalanma hatası için kritik komşuluk mesafesi $S_{cr,sp}$ [mm]	300	375		570		750	
Parçalanma hatası için kritik kenar mesafesi $C_{cr,sp}$ [mm]	150	190		285		375	
Parçalanma hatası için kritik kenar kopma mesafesi $S_{cr,N}$ [mm]	300	375		570		750	
Konik kopma hatası için kritik komşuluk mesafesi $C_{cr,N}$ [mm]	150	190		285		375	

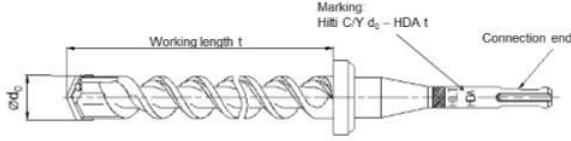
Mesafe bırakma (kenardan uzaklık) kritik mesafeden (kenardan kritik uzaklık) daha azsa, tasarım yüklerinin düşürülmesi gerekmektedir.

Parçalanma hatası kritik mesafe bırakma ve kenardan kritik uzaklık çatlamamış betonlar için geçerlidir. Çatlaklı betonlarda kritik mesafe bırakma ve kenardan kritik uzaklık yalnızca beton koni a için belirleyicidir.



## HDA darbeli matkap ucu

Doğru delik derinliğini elde edebilmek için özel bir darbeli matkap ucu kullanılmalıdır. Alttan kesim işleminde özgül enerjinin aktarılması için ayar sistemi (alet ve kurulum aleti) gerekmektedir.



### HDA ve HDA-R için gerekli darbeli matkap uçları

Ankraj	TE-C ( SDS + ) darbeli matkap ucu	TE-Y (SDS maks) darbeli matkap ucu	Nominal çalışma uzunluğ u t [mm]	Matkap ucu çapı d <sub>0</sub> [mm]
HDA-P/ PF/ PR M10x100/20	TE-C-HDA-B 20x100	TE-Y-HDA-B 20x100	107	20
HDA-T/ TF/ TR M10x100/20	TE-C-HDA-B 20x120	TE-Y-HDA-B 20x120	127	20
HDA-P/ PF/ PR M12x125/30 HDA-P/ PF/ PR M12x125/50	TE-C HDA-B 22x125	TE-Y HDA-B 22x125	133	22
HDA-T/ TF/ TR M12x125/30	TE-C HDA-B 22x155	TE-Y HDA-B 22x155	163	22
HDA-T/ TF/ TR M12x125/50	TE-C HDA-B 22x175	TE-Y HDA-B 22x175	183	22
HDA-P/ PF/ PR M16 x190/40 HDA-P/ PF/ PR M16 x190/60		TE-Y HDA-B 30x190	203	30
HDA-T/ TF/ TR M16x190/40		TE-Y HDA-B 30x230	243	30
HDA-T/ TF/ TR M16x190/60		TE-Y HDA-B 30x250	263	30
HDA-P M20 x250/50 HDA-P M20 x250/100		TE-Y HDA-B 37x250	266	37
HDA-T M20x250/50		TE-Y HDA-B 37x300	316	37
HDA-T M20x250/100		TE-Y HDA-B 37x350	366	37

Ankraj	TE24	TE 30-A36	TE 35	TE 40	TE 40 AVR	TE 56	TE 56-ATC	TE 60	TE 60-ATC	TE 70	TE 70-ATC	TE 75	TE 76	TE 76-ATC	TE 80-ATC	TE 80-ATC AVR	Kurulum aparati
HDA-P/T M10x100/20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>													TE-C-HDA- ST 20
						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>									TE-Y-HDA- ST 20
HDA-P/T M12x125/30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>													TE-C-HDA- ST 22
HDA-P/T M12x125/50						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>									TE-Y-HDA- ST 22
HDA-P/T M16x190/40 HDA-P/T M16x190/60										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TE-Y-HDA- ST 30 M16
HDA-P/T M20x250/50 HDA-P/T M20x250/100										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TE-Y-HDA- ST 37 M20

a) 1<sup>st</sup> gear

Ankraj											Kurulum aparatı					
	TE 25	TE 30-A36	TE 35	TE 40	TE 40 AVR	TE 56	TE 60	TE 60-ATC	TE 70	TE 70-ATC		TE 75	TE 76	TE 76-ATC	TE 80-ATC	TE 80-ATC AVR
HDA-PR/TR M10x100/20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												TE-C-HDA-ST 20
HDA-PR/TR M12x125/30 HDA-PR/TR M12x125/50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									TE-Y-HDA-ST 20 TE-C-HDA-ST 22 TE-Y-HDA-ST 22 M12
HDA-PR/TR M16x190/40 HDA-PR/TR M16x190/60									<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		TE-Y-HDA-ST 30 M16

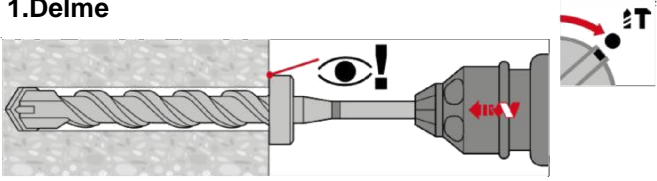
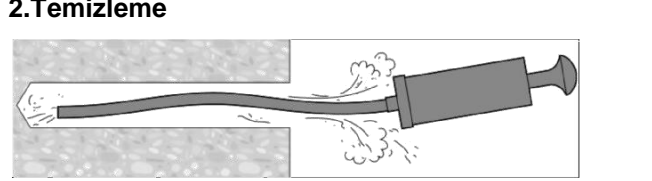
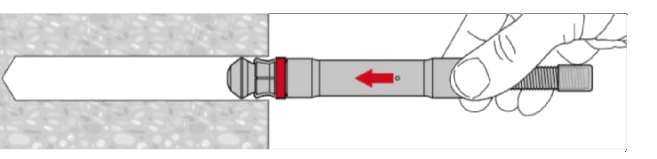
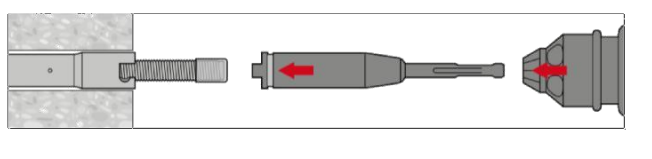
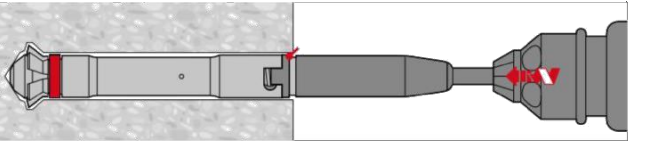
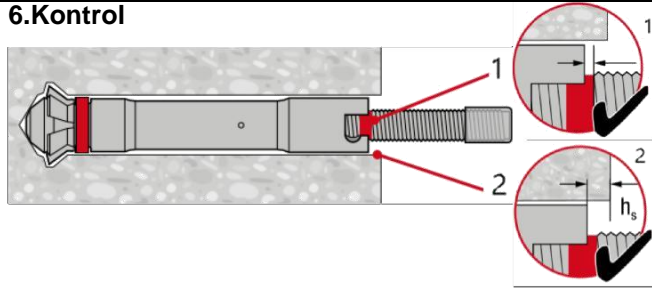
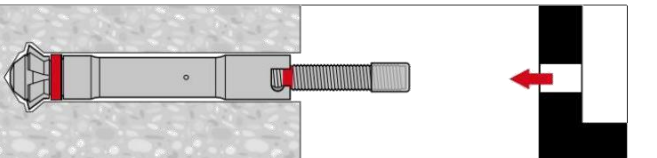
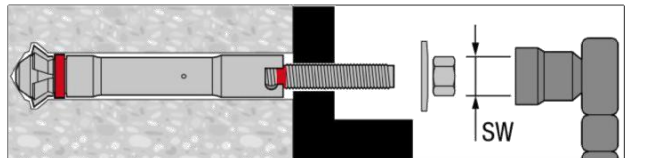
a) 1<sup>st</sup> gear

Ankraj											Kurulum aparatı							
	TE 24 a)	TE 25 a)	TE 30-A36	TE 35	TE 40	TE 40 AVR	TE 56	TE 56-ATC	TE 60	TE 60-ATC		TE 70	TE 70-ATC	TE 75	TE 76	TE 76-ATC	TE 80-ATC	TE 80-ATC AVR
HDA-PF/TF M10x100/20			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>									TE-C-HDA- ST 20 M10
HDA-PF/TF M12x125/30 HDA-PF/TF M12x125/50			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>									TE-C-HDA- ST 22 M12
HDA-PF/TF M16x190/40 HDA-PF/TF M16x190/60										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		TE-Y-HDA-ST 30 M16

a) 1<sup>st</sup> gear

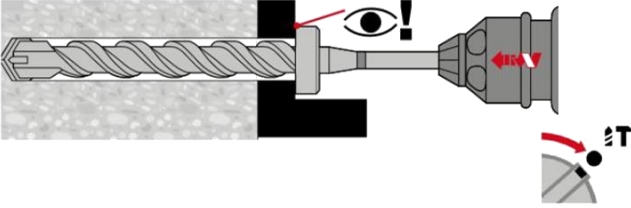
## Kurulum talimatları

\* Kurulum hakkında ayrıntılı bilgi için ürün ambalajındaki kullanım talimatlarına bakın.

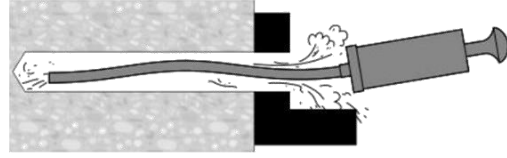
HDA-P / HDA-PR (ön kurulum)	
<b>1. Delme</b> 	<b>2. Temizleme</b> 
<b>3. Ankrajın elle yerleştirilmesi</b> 	<b>4. Darbeli matkabın uygulanması</b> 
<b>5. Darbeli matkabın uygulanması</b> 	<b>6. Kontrol</b> 
<b>7. Plakanın takılması</b> 	<b>8. Rondelanın takılması</b> 

## HDA-T / HDA-TR (sonradan kurulum)

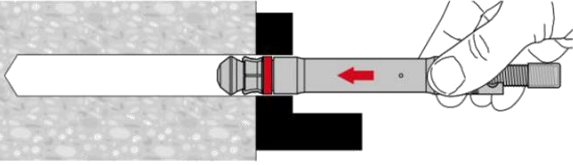
### 1. Delme



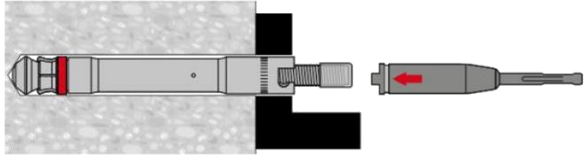
### 2. Temizlik



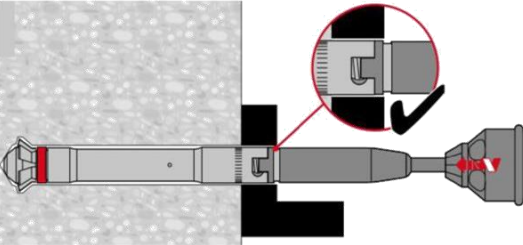
### 3. Ankrajın elle yerleştirilmesi



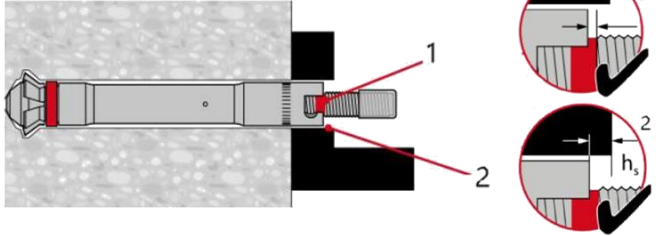
### 4. Darbeli matkabın uygulanması



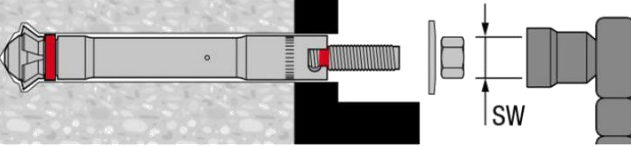
### 5. Kontrol




### 6. Kontrol

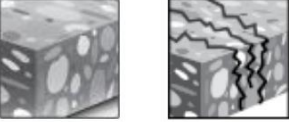

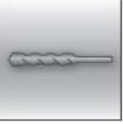



### 7. Rondelanın takılması



## HMU-PF Alttan Kesme Dübel

Ankraj versiyonu	Faydaları
 <p>HMU-PF M12x80 HMU-PF M16x100 HMU-PF M16x125</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mekanik kilitleme (alttan kesmeli sistem)</li> <li>- Çatlaklı ve çatlaksız beton için ETA onaylı</li> <li>- ETA C1 deprem onayı ile</li> <li>- Korozyona karşı sıcak daldırma galvaniz kaplama şeklinde temin edilir</li> <li>- Yüksek miktarlardaki ankrajlamalar için hızlı kurulumlu ağır yük dübeli</li> <li>- Sahada kontrol için kırmızı ayar işareti (kolay ve güvenli)</li> <li>- Optimize edilmiş ve birbirleriyle uyumlu malzemeler sayesinde efektif ve güvenli kurulum</li> </ul>

<p><b>Ana malzeme</b></p>  <p>Çatlaksız Beton      Çatlaklı Beton</p>	<p><b>Yük koşulları</b></p>  <p>Statik/ yarı-statik      Deprem ETA-C1      Yangına Dayanıklılık</p>
<p><b>Kurulum koşulları</b></p>  <p>Darbeli matkapla açılan delikler</p>	<p><b>Diğer bilgiler</b></p>  <p>Avrupa Teknik Değerlendirmesine Uygun (ETA)      CE Onayı      PROFIS Anchor tasarım Yazılımı</p>

### Onaylar / Belgeler

Açıklama	Makam / Laboratuvar	Sayısı / Düzenlendiği tarih
Avrupa Teknik Değerlendirmesi <sup>a)</sup>	CSTB, Marne-la-Vallée	ETA-14/0069 / 2015-12-24

a) Bu bölümde verilen tüm veriler 2015-12-24 tarihli ETA-14/0069'a uygundur.

## Deprem Dayanımı

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir:

- Doğru uygulama (kurulum talimatlarına bakın)
- Kenar ve komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- Minimum ana malzeme (beton)kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (Hilti sismik dolgu seti ile)

### C1 deprem performansı için efektif gömü derinliği

Ankraj çapı		HMU-PF M12x80	HMU-PF M16x100	HMU-PF M16x125
Efektif Ankraj Derinliği	$h_{ef}$ [mm]	80	100	125

### C1 deprem kategorisinde karakteristik dayanım

Ankraj çapı		HMU-PF M12x80	HMU-PF M16x100	HMU-PF M16x125
Çekme $N_{Rk,seis}$	HMU-PF [kN]	17,3	30,6	42,8
Kesme $V_{Rk,seis}$	HMU-PF	33,7	61,2	62,8

### Design resistance in case of seismic category C1

Ankraj çapı		HMU-PF M12x80	HMU-PF M16x100	HMU-PF M16x125
Çekme $N_{Rd,seis}$	HMU-PF [kN]	11,5	20,4	28,5
Kesme $V_{Rd,seis}$	HMU-PF	27,0	40,8	50,2

## Statik dayanım

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir:

- Doğru uygulama (kurulum talimatlarına bakın)
- Kenar ve komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- Minimum ana malzeme (beton)kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

### Statik için uygulanan ankraj gömü derinliği

Ankraj çapı		HMU-PF M12x80	HMU-PF M16x100	HMU-PF M16x125
Efektif ankraj derinliği	$h_{ef}$ [mm]	80	100	125

### Statik durumda karakteristik dayanım

Ankraj çapı		HMU-PF M12x80	HMU-PF M16x100	HMU-PF M16x125
<b>Çatlaksız beton</b>				
Çekme $N_{Rk}$	HMU-PF [kN]	36,1	50,5	70,6
Kesme $V_{Rk}$	HMU-PF	33,7	62,8	62,8
<b>Çatlaklı beton</b>				
Çekme $N_{Rk}$	HMU-PF [kN]	20	36	50,3
Kesme $V_{Rk}$	HMU-PF	33,7	62,8	62,8

### Statik durumda tasarım dayanımı

Ankraj çapı		HMU-PF M12x80	HMU-PF M16x100	HMU-PF M16x125
<b>Çatlaksız beton</b>				
Çekme $N_{Rd}$	HMU-PF	24,1	33,7	47,1
Kesme $V_{Rd}$	HMU-PF	27,0	50,2	50,2
<b>Çatlaklı beton</b>				
Çekme $N_{Rd}$	HMU-PF	13,3	24,0	33,5
Kesme $V_{Rd}$	HMU-PF	27,0	48,0	50,2

### Malzemeler

#### Mekanik özellikler

Ankraj çapı		HMU-PF M12x80	HMU-PF M16x100	HMU-PF M16x125
Nominal çekme dayanımı	$f_{uk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	800		
Akma dayanımı	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	640		
Malzeme kesit alanı $A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	84,3	157	
Moment dayanımı $W$	[mm <sup>3</sup> ]	109	278	
Karakteristik burkulma dayanımı	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	105	266	

#### Malzeme kalitesi

Parça	Malzeme
Konik dişli civata	Karbon çelik kalitesi 8.8, sıcak daldırma galvaniz kaplama min. 50 µm
Manşon	Karbon çelik, sıcak daldırma galvaniz min. 50µm
Altıgen somun	Çelik sınıfı 8.8, sıcak daldırma galvaniz min. 50µm
Rondela	DIN 125-1'e göre, 140 HV, sıcak daldırma galvaniz min. 50µm

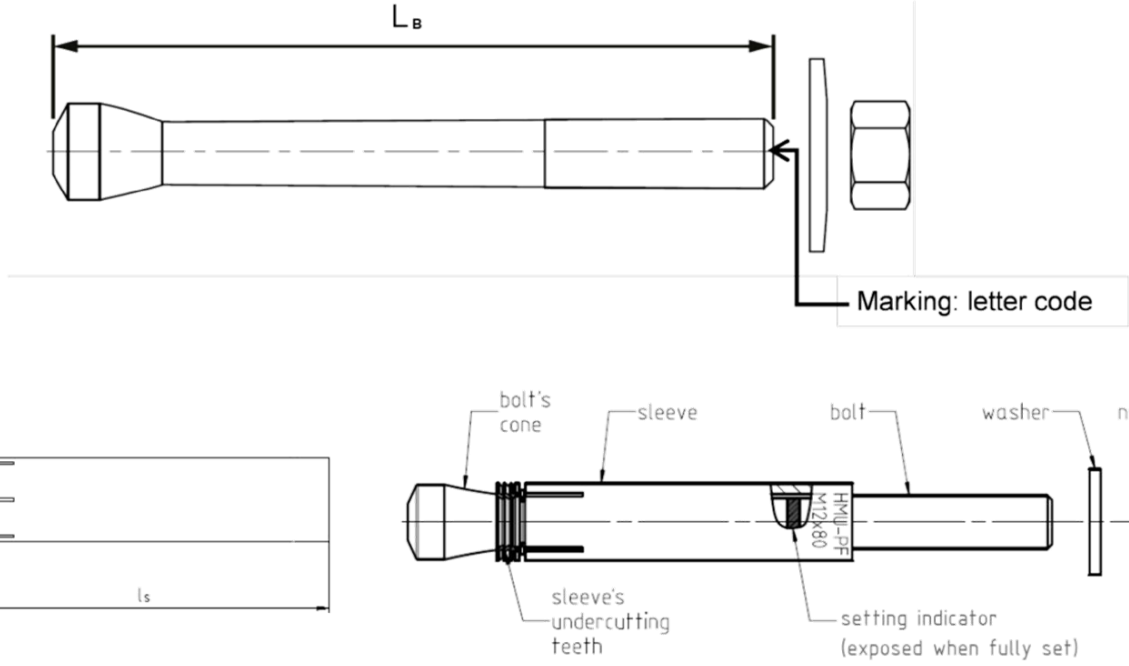
#### Ankraj uzunluğu için harf kodları

Ankraj çapı	HMU-PF M12	M12x80/20	M12x80/35	M12x80/65
Harf kodu		H	I	K
Ankraj çapı	HMU-PF M16	M16x100/30	M16x100/60	M16x125/60
Harf kodu		K	M	O

#### Ankraj boyutu

Ankraj çapı		HMU-PF	HMU-PF M12x80	HMU-PF M16x100
Civata toplam boyutu $L_B$	min	133	167	222
	maks	176	197	239
Manşon çapı	$d_s$ [mm]	17,5	21,6	
Manşon uzunluğu	$l_s$ [mm]	80,6	100	125





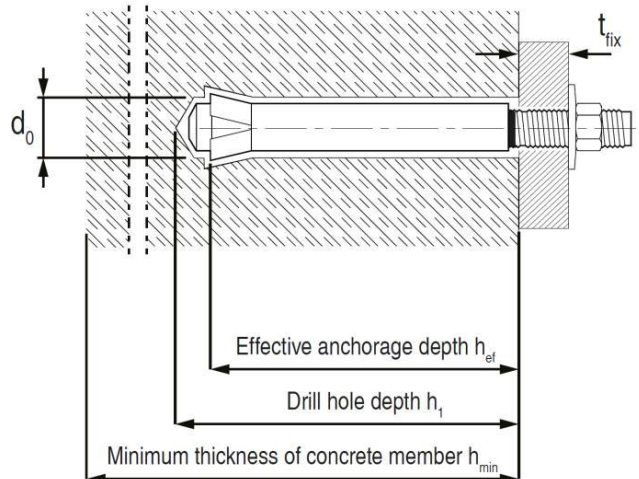
## Kurulum

### HMU-PF için uygulama detayları







Ankraj çapı		HMU-PF M12x80	HMU-PF M16x100	HMU-PF M16x125
Efektif ankraj derinliği $h_{ef}$	[mm]	80	100	125
Matkap ucu nominal çapı $d_0$	[mm]	18	23	
Matkap ucu kesme çapı <sup>1)</sup> $d_{cut} \leq$	[mm]	18,5	23,0	
Delik derinliği $h_1 =$	[mm]	92	115	140
Bağlanacak malzemedeki deliğin çapı $d_f \leq$	[mm]	14	18	
Bağlanacak malzeme kalınlığı $t_{fix}$	Min. Max [mm]	2	0 <sup>2)</sup>	0 <sup>2)</sup>
		65	60	75
Tork momenti $T_{inst}$	[Nm]	45	120	
Somunun düz yerlerindeki genişlik SW	[mm]	19	24	

1) Sadece özel durdurmalı delim ucu TE-C-HMU-B kullanın.

2) Bağlanacak malzeme kalınlığı 3mm'den küçük olduğunda, DIN1052 standardına göre büyük rondela kullanılması gerekir.



### Kurulum ekipmanı

Ankraj çapı	HMU-PF M12x80 alttan kesme	HMU-PF M16x100 alttan kesme	HMU-PF M16x125 alttan kesme
Altın kesme için darbeli matkap 	TE 40 TE 30-A36	TE 40 TE 50	
Durdurucu delici uç 	TE-C-HMU-B M12x80	TE-C-HMU-B M16x100 TE-Y-HMU-B M16x100	TE-C-HMU-B M16x125 TE-Y-HMU-B M16x125
Ayarlama aleti 	TE-C-HMU-ST-M12	TE-C-HMU-ST-M16 TE-Y-HMU-ST-M16	
Uç bağlantıları	 TE-C (SDS Plus)	 TE-C (SDS Plus)  TE-Y (SDS Max)	
Diğer aletler	Dışarı üfleme pompası		

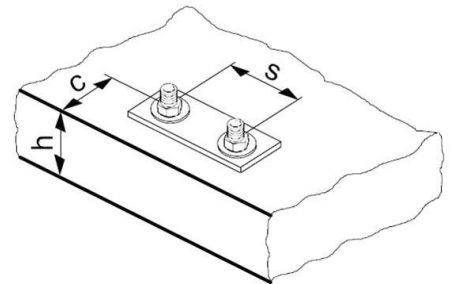
### Uygulama parametreleri

Ankraj çapı	HMU-PF M12x80	HMU-PF M16x100	HMU-PF M16x125
Efektif ankraj derinliği $h_{ef}$ [mm]	80	100	125
Minimum ana malzeme kalınlığı $h_{min} \geq$ [mm]	160	200	250
Minimum komşuluk mesafesi $s_{min} \geq$ [mm]	90	100	100
Minimum kenar mesafesi $c_{min} \geq$ [mm]	90	100	100
Ana malz. parçalan. kritik komşuluk mesaf. $s_{cr,sp}$ [mm]	300	300	375
Ana malz. parçalan. kritik kenar mesafesi $c_{cr,sp}$ [mm]	150	160	200
Beton konik kopması kritik komşuluk mesaf. $s_{cr,N}$ [mm]	240	300	375
Beton konik kopması kritik kenar mesafesi $c_{cr,N}$ [mm]	120	150	188

$c_{cr,sp}$ ,  $s_{cr,sp}$ ,  $c_{cr,N}$  ve  $s_{cr,N}$  'den küçük kenar ve komşuluk mesafelerinde yük değerleri ETAG 001, Annex C'ye göre düşürülmelidir.

Ana malzeme parçalanması için kritik kenar ve komşuluk mesafeleri sadece çatlaksız beton için geçerlidir.

Çatlaklı beton için kritik kenar ve komşuluk mesafeleri sadece beton konik kopma hatası için geçerlidir.








## Uygulama talimatları


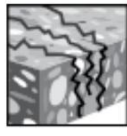

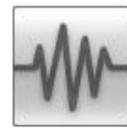

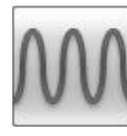






\* Kurulum hakkında ayrıntılı bilgi için ürün ambalajındaki kullanım talimatlarına bakın.

**HMU-PF için kurulum talimatları**

- 1. Delme**
- 2. Temizlik**
- 3. Ankraji elle yerleştirme**
- 4. Darbeli matkapı uygulama**
- 5. Darbeli matkapı uygulama**
- 6. Kontrol**
- 7. Bağlantı elemanını yerleştirme**
- 8. İlgili rondelanın takılması**

## HSL-3 Genleşme Dübeli

Ankraj versiyonu	Benefits
    	<p>HSL-3 Bulon versiyonu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- M8 ile M24 arasında boyut seçeneği</li> <li>- C 20/25 ila C 50/60 arası çatlaklı ve çatlaksız betonlar için uygun</li> </ul> <p>HSL-3-G Sonsuz dişli versiyonu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deprem onayı ETA C1, C2</li> <li>- Yüksek mukavemete sahip manşonu sayesinde özellikle de kopmada yüksek yük kapasitesi</li> </ul> <p>HSL-3-B Güvenlik başlığı versiyonu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuvvet kontrollü genişletme</li> <li>- Bağlanan parçanın güvenilir bir şekilde aşağıya çekilmesi</li> </ul> <p>HSL-3-SH Altıgen soket başlıklı vidalar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bulon sıkılırken delikte dönüş gerçekleşmez</li> <li>- Projeye özel ihtiyaçlara göre ayarlanabilir</li> </ul> <p>HSL-3-SK Havşalı versiyon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geçici bağlantı veya tekrar montaj için kolayca çıkartılabilir</li> </ul>

<p><b>Ana malzeme</b></p>  <p>Beton (çatlaksız)</p>  <p>Beton (çatlaklı)</p>	<p><b>Yük koşulları</b></p>  <p>Statik/ yarı-statik</p>  <p>Sismik ETA-C1, C2</p>  <p>Yangına dayanıklılık Yorulma</p>  <p>Yorulma</p>  <p>Şok</p>
<p><b>Kurulum koşulları</b></p>  <p>Darbeli matkapla açılan delikler</p>  <p>Elmaslı delme ile açılan delikler</p>	<p><b>Diğer bilgiler</b></p>  <p>Avrupa Teknik Değerlendirme (ETA)</p>  <p>CE uygunluğu</p>  <p>PROFIS Anchor tasarım Yazılımı</p>

### Onaylar / Belgeler

Açıklama	Makam / Laboratuar	Sayısı / Düzenlendiği tarih
Avrupa teknik Değerlendirme <sup>a)</sup>	CSTB, Marne-la-Vallée	ETA-02/0042 / 2017-01-23
Deprem dahil ICC-ES raporu	ICC değerlendirme servisi	ESR 1545 / 2017-01
Darbe onayı	İsviçre Sivil Koruma	BZS D 08-601
Yangın performansı	Exova Warringtonfire	WF 327804/A / 2013-07-10
ACI 349-01 nükleer kullanıma uygun	Wollmershauser consulting	WC 11-02 / 2011-09

a) Bu bölümde verilen tüm veriler 23.01.2017 tarihli ETA-02/0042'ye uygundur.

## Deprem dayanımı (tek bir ankraj için)

**Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdakiler için geçerlidir:**

- Doğru ayarlama (Ayarlama talimatlarına bakın)
- Kenardan uzaklık ve aralık mesafesinin etki sahibi olmaması
- Çelik kopması
- Minimum taban malzemesi kalınlığı
- Beton C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $\alpha_{gap} = 0,5$

### C2 efektif gömü derinliği

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Uyg. Ankraj derinliği $h_{ef}$ [mm]	-	70	80	100	125	-

### C2 deprem kategorisinde karakteristik dayanım

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Çekme $N_{Rk,seis}$ [kN]	HSL-3 / HSL-3-B	-	12,2	21,9	30,6	40,1	-
	HSL-3-SH / HSL-3-SK	-	12,2	21,9	-	-	-
	HSL-3-G	-	12,2	21,9	30,6	40,1	-
Kesme $V_{Rk,seis}$ [kN]	HSL-3 / HSL-3-B	-	9,4	13,2	25,4	39,1	-
	HSL-3-SH / HSL-3-SK	-	9,4	13,2	-	-	-
	HSL-3-G	-	9,0	11,3	22,3	25,1	-

### C2 deprem kategorisinde dizayn dayanımı

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Çekme $N_{Rd,seis}$ [kN]	HSL-3 / HSL-3-B	-	8,1	14,6	20,4	26,7	-
	HSL-3-SH / HSL-3-SK	-	8,1	14,6	-	-	-
	HSL-3-G	-	8,1	14,6	20,4	26,7	-
Kesme $V_{Rd,seis}$ [kN]	HSL-3 / HSL-3-B	-	7,5	10,5	20,3	31,2	-
	HSL-3-SH / HSL-3-SK	-	7,5	10,5	-	-	-
	HSL-3-G	-	7,2	9,0	17,8	20,1	-

### C1 için efektif gömü derinliği

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Uyg. Ankraj derinliği $h_{ef}$ [mm]	60	70	80	100	125	150

### C1 deprem kategorisinde karakteristik dayanım

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Çekme $N_{Rk,seis}$ [kN]	HSL-3 / HSL-3-B	12,0	16,0	21,9	30,6	42,8	56,2
	HSL-3-SH / HSL-3-SK	12,0	16,0	21,9	-	-	-
	HSL-3-G	12,0	16,0	21,9	30,6	42,8	-
Kesme $V_{Rk,seis}$ [kN]	HSL-3 / HSL-3-B	8,9	22,1	29,1	57,1	54,9	81,8
	HSL-3-SH / HSL-3-SK	8,9	22,1	29,1	-	-	-
	HSL-3-G	7,5	15,3	19,3	43,4	45,8	-

### C1 deprem kategorisinde dizayn dayanımı

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Çekme $N_{Rd,seis}$	HSL-3 / HSL-3-B	6,7	10,7	14,6	20,4	28,5	37,5
	HSL-3-SH / HSL-3-SK [kN]	6,7	10,7	14,6	-	-	-
	HSL-3-G	6,7	10,7	14,6	20,4	28,5	-
Kesme $V_{Rd,seis}$	HSL-3 / HSL-3-B	7,1	17,7	23,3	40,8	43,9	65,4
	HSL-3-SH / HSL-3-SK [kN]	7,1	17,7	23,3	-	-	-
	HSL-3-G	6,0	12,2	15,4	34,7	36,6	-

### Statik dayanım (tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdakiler için geçerlidir:

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenardan uzaklık ve aralık mesafesinin etki sahibi olmaması
- Çelik kopması
- Minimum ana malzeme kalınlığı
- Beton C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

### Statik performans için uygulanan ankraj derinliği

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Uyg. Ankraj derinliği $h_{ef}$ [mm]	60	70	80	100	125	150

### Statik durumda karakteristik dayanım

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Çatlaksız beton</b>							
Çekme $N_{Rk}$	HSL-3 / HSL-3-B	23,5	29,6	36,1	50,5	70,6	92,8
	HSL-3-SH / HSL-3-SK [kN]						
	HSL-3-SH						
Kesme $V_{Rk}$	HSL-3 / HSL-3-B	31,1	59,2	72,3	101,0	141,2	185,5
	HSL-3-SH / HSL-3-SK [kN]	31,1	59,2	72,3	-	-	-
	HSL-3-G	26,1	41,8	59,3	101,0	141,2	185,5
<b>Çatlaklı beton</b>							
Çekme $N_{Rk}$	HSL-3 / HSL-3-B	12,0	16,0	25,8	36,0	50,3	66,1
	HSL-3-SH / HSL-3-SK [kN]						
	HSL-3-SH						
Kesme $V_{Rk}$	HSL-3 / HSL-3-B	30,1	42,2	51,5	72,0	100,6	132,3
	HSL-3-SH / HSL-3-SK [kN]	30,1	42,2	51,5	-	-	-
	HSL-3-G	26,1	41,8	51,5	72,0	100,6	132,3

### Statik durumda dizayn dayanımı

<b>Çatlaksız beton</b>							
Çekme $N_{Rd}$	HSL-3 / HSL-3-B	13,0	19,7	24,1	33,7	47,1	61,8
	HSL-3-SH / HSL-3-SK [kN]						
	HSL-3-SH						
Kesme $V_{Rd}$	HSL-3-G	24,9	39,4	48,2	67,3	94,1	123,7
	HSL-3 / HSL-3-B [kN]	24,9	39,4	48,2	-	-	-
	HSL-3 / HSL-3-B	20,9	33,4	47,4	67,3	94,1	123,7
<b>Çatlaklı beton</b>							
Çekme $N_{Rd}$	HSL-3 / HSL-3-B	6,7	10,7	17,2	24,0	33,5	44,1
	HSL-3-SH / HSL-3-SK [kN]						
	HSL-3-SH						
Kesme $V_{Rd}$	HSL-3-G	20,1	28,1	34,3	48,0	67,1	88,2
	HSL-3 / HSL-3-B [kN]	20,1	28,1	34,3	-	-	-
	HSL-3 / HSL-3-B	20,1	28,1	34,3	48,0	67,1	88,2

## Malzemeler

### HSL-3, HSL-3-G, HSL-3-B, HSL-3-SH, HSL-3-SK'nin mekanik özellikleri

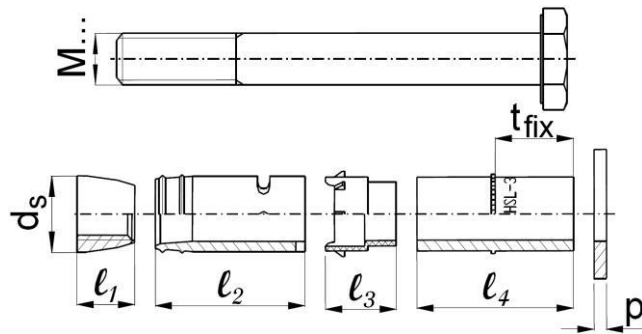
Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Nominal çekme dayanımı $f_{uk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	800	800	800	800	830	830
Akma dayanımı $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	640	640	640	640	640	640
Malzeme kesit alanı $A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	36,6	58,0	84,3	157	245	353
Moment dayanımı $W$ [mm <sup>3</sup> ]	31,3	62,5	109,4	277,1	540,6	935,4
Manşonsuz eğilme dayanımı $M_{Rd,s}$ [Nm]	24,0	48,0	84,0	212,8	415,2	718,4

### Malzeme kalitesi

Parça	Malzeme
Bulon, sonsuz dişli rot	8,8 mukavemete sahip, min 5 µm galvanize edilmiş çelik

### HSL-3, HSL-3-G, HSL-3-B, HSL-3-SH, HSL-3-SK için ankraj boyutları

Ankraj versiyonu	Diş büyüklüğü	$t_{fix}$ [mm]		$d_s$ [mm]	$l_1$ [mm]	$l_2$ [mm]	$l_3$ [mm]	$l_4$ [mm]		$p$ [mm]
		min	max					min	max	
HSL-3	M8	5	200	11,9	12	32	15,2	19	214	2
HSL-3-G	M10	5	200	14,8	14	36	17,2	23	218	3
HSL-3	M12	5	200	17,6	17	40	20	28	223	3
HSL-3-G	M16	10	200	23,6	20	54,4	24,4	34,5	224,5	4
HSL-3-B	M20	10	200	27,6	20	57	31,5	51	241	4
HSL-3	M24	10	200	31,6	22	65	39	57	247	4
HSL-3-SH	M8	5		11,9	12	32	15,2	19		2
	M10	20		14,8	14	36	17,2	38		3
	M12	25		17,6	17	40	20	48		3
HSL-3-SK	M8	10	20	11,9	12	32	15,2	18,2	28,2	2
	M10	20		14,8	14	36	17,2	32,2		3
	M12	25		17,6	17	40	20	40		3



## Kurulum

### Kurulum bilgileri HSL-3

Ankraj versiyonu HSL-3			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Matkap ucu nominal çapı	$d_o$	[mm]	12	15	18	24	28	32
Matkap ucu kesme çapı	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,5	15,5	18,5	24,55	28,55	32,7
Delim derinliği	$h_1 \geq$	[mm]	80	90	105	125	155	180
Plaka deliği çapı	$d_f \leq$	[mm]	14	17	20	26	31	35
Ankraj derinliği	$h_{ef}$	[mm]	60	70	80	100	125	150
Tork momenti	$T_{inst}$	[Nm]	25	50	80	120	200	250
Uçtan uca genişlik	SW	[mm]	13	17	19	24	30	36

### Kurulum bilgileri HSL-3-G

Ankraj versiyonu HSL-3-G			M8	M10	M12	M16	M20
Matkap ucu nominal çapı	$d_o$	[mm]	12	15	18	24	28
Matkap ucu kesme çapı	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,5	15,5	18,5	24,55	28,55
Delim derinliği	$h_1 \geq$	[mm]	80	90	105	125	155
Plaka deliği çapı	$d_f \leq$	[mm]	14	17	20	26	31
Uygulanan ankraj derinliği	$h_{ef}$	[mm]	60	70	80	100	125
Tork momenti	$T_{inst}$	[Nm]	20	35	60	80	160
Uçtan uca genişlik	SW	[mm]	13	17	19	24	30

### Kurulum bilgileri HSL-3-B

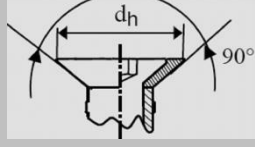
Ankraj versiyonu HSL-3-B			M12	M16	M20	M24
Matkap ucu nominal çapı	$d_o$	[mm]	18	24	28	32
Matkap ucu kesme çapı	$d_{cut} \leq$	[mm]	18,5	24,55	28,55	32,7
Matkap deliği derinliği	$h_1 \geq$	[mm]	105	125	155	180
Plaka deliği çapı	$d_f \leq$	[mm]	20	26	31	35
Ankraj derinliği	$h_{ef}$	[mm]	80	100	125	150
Uçtan uca genişlik	SW	[mm]	24	30	36	41

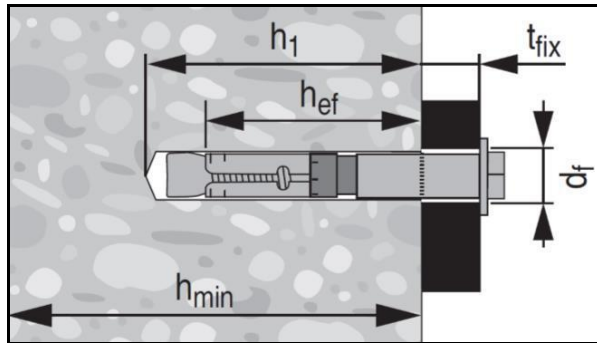


### Kurulum bilgileri HSL-3-SH

Ankraj versiyonu HSL-3-SH			M8	M10	M12
Matkap ucu nominal çapı	$d_o$	[mm]	12	15	18
Matkap ucu kesme çapı	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,5	15,5	18,5
Matkap deliği derinliği	$h_1 \geq$	[mm]	85	95	110
Plaka deliği çapı	$d_f \leq$	[mm]	14	17	20
Uygulanan ankraj derinliği	$h_{ef}$	[mm]	60	70	80
Tork momenti	$T_{inst}$	[Nm]	25	35	60
Uçtan uca genişlik	SW	[mm]	6	8	10

### Kurulum bilgileri HSL-3-SK

Ankraj versiyonu HSL-3-SK			M8	M10	M12
					
Matkap ucu nominal çapı	$d_o$	[mm]	12	15	18
Matkap ucu kesme çapı	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,5	15,5	18,5
Matkap deliği derinliği	$h_1 \geq$	[mm]	80	90	105
Plaka deliği çapı	$d_f \leq$	[mm]	14	17	20
Plakadaki havşa deliğinin çapı	$d_h =$	[mm]	22,5	25,5	32,9
Ankraj derinliği	$h_{ef}$	[mm]	60	70	80
Tork momenti	$T_{inst}$	[Nm]	25	50	80
Uçtan uca genişlik	SW	[mm]	5	6	8



### Kurulum ekipmanı

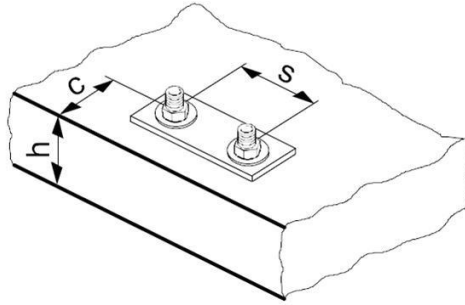
Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Kırıcı Delici	TE2 – TE16			TE40 – TE80		
Elmas	DD EC-1 +DD-C T2 veya DD120+DD-BI					
Diğer aletler	çekiç, tork anahtarı, pompa					

### Kurulum parametreleri

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Minimum taban malzemesi kalınlığı	$h_{min}$	[mm]	120	140	160	200	250	300
Minimum aralık	$s_{min}$	[mm]	60	70	80	100	125	150
	for $c \geq$	[mm]	100	100	160	240	300	300
Minimum kenardan uzaklık	$c_{min}$	[mm]	60	70	80	100	150	150
	s için $\geq$	[mm]	100	160	240	240	300	300
Sıyılma hatası için kritik komşuluk mesafesi	$S_{cr,sp}$	[mm]	230	270	300	380	480	570
Konik kopma hatası için kritik kenar mesafesi	$C_{cr,sp}$	[mm]	115	135	150	190	240	285
Konik kopma hatası için kritik komşuluk mesafesi	$S_{cr,N}$	[mm]	180	210	240	300	375	450
Sıyılma hatası için kritik kenar mesafesi	$C_{cr,N}$	[mm]	90	105	120	150	187,5	225

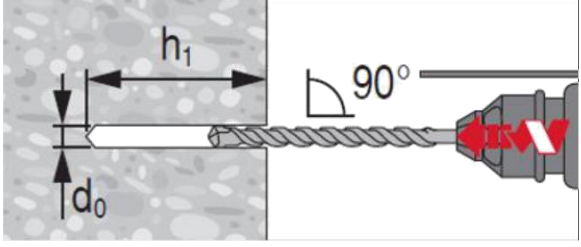
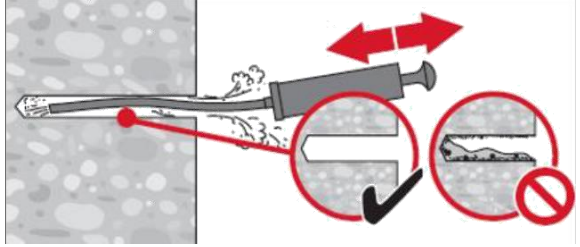
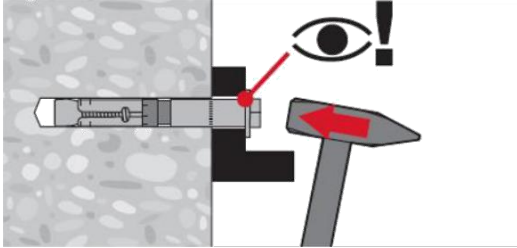
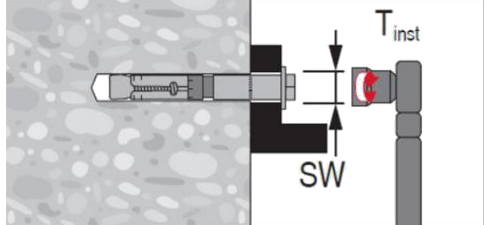
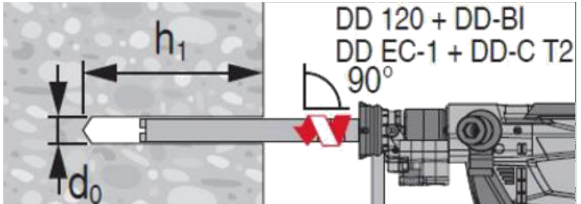
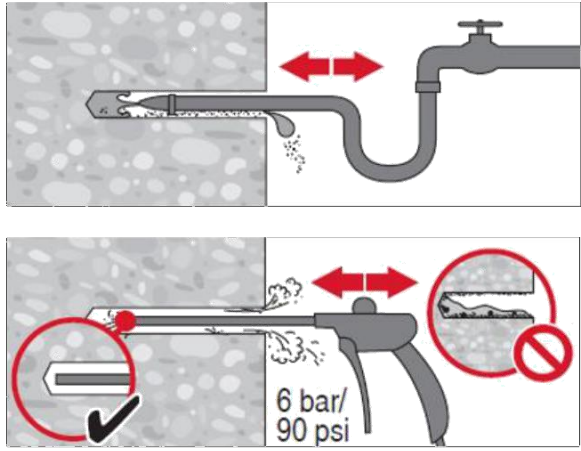
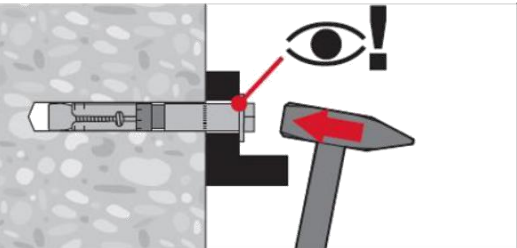
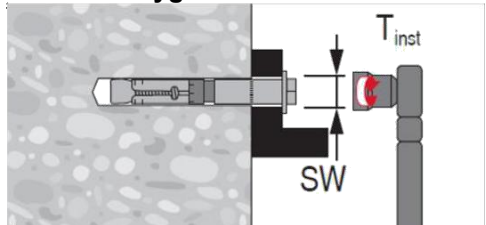
Mesafe bırakma (kenardan uzaklık) kritik mesafeden (kenardan kritik uzaklık) daha azsa, tasarım yüklerinin düşürülmesi gerekmektedir.

Sıyılma hatası kritik mesafe bırakma ve kenardan kritik uzaklık çatlamamış betonlar için geçerlidir. Çatlamış betonlarda kritik mesafe bırakma ve kenardan kritik uzaklık yalnızca beton konik kopma hatası için belirleyicidir.







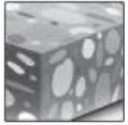
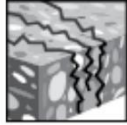





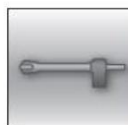




## Kurulum talimatları

\* Her bir HSL versiyonunun kurulumu hakkında ayrıntılı bilgi için ürün ambalajındaki kullanım talimatlarına bakın.

Kurulum talimatları	
Darbeli matkapla delme	
<b>1. Delme</b> 	<b>2. Temizlik</b> 
<b>3. Kurulum</b> 	<b>4. Torkunun uygulanması</b> 
Elmasla delme	
<b>1. Delme</b> 	<b>2. Temizlik</b> 
<b>3. Kurulum</b> 	<b>4. Torkunun uygulanması</b> 

## HST3 Genleşme Ankraji

Ankraj versiyonu	Faydaları
 <p>HST3 Karbon çelik</p>	<p>-Düşük ana malzeme kalınlığında, komşuluk ve kenar mesafesinde maks. dayanım</p> <p>-Optimize edilmiş kaplama ile birlikte artırılmış alttan kesme performansı</p> <p>-C 12/15 ila C 80/95 arası çatlaklı ve çatlaksız betonlar için uygun</p> <p>-ETA C1/C2 onayı ile yapısal deprem tasarımı için son derece güvenli ankraj</p> <p>-ETA'da belirtilen iki gömme derinliği ile dizayn aşamasında esneklik</p> <p>-Minimum kenar ve komşuluk mesafesi eski HST'ye kıyasla %25 daha az</p> <p>-Eski HST'ye kıyasla %66 daha yüksek dizayn çekme dayanımı</p> <p>-Ürün ve derinlik tanıma işareti kalite kontrol ve denetim süreçlerini kolaylaştırır</p>
 <p>HST3-R Paslanmaz çelik</p>	
 <p>HST3-BW Karbon çelik</p>	
 <p>HST3-R-BW Paslanmaz çelik</p>	

<p><b>Ana malzeme</b></p>  <p>Beton (Çatlaksız)</p>  <p>Beton (çatlaklı)</p>	<p><b>Yük koşulları</b></p>  <p>Statik/ yarı-statik</p>  <p>Deprem ETA-C1/C2</p>  <p>Yangına dayanıklı</p>
<p><b>Kurulum koşulları</b></p>  <p>Darbeli matkapla açılan delikler</p>  <p>Elmaslı delme ile açılan delikler</p>  <p>Tozsuz delim ucu ile delme</p>	<p><b>Diğer bilgiler</b></p>  <p>Avrupa Teknik Değerlendirme (ETA)</p>  <p>CE Uygunluğu</p>  <p>HILTI PROFIS Anchor dizayn Yazılımı</p>  <p>FM onaylı</p>

### Onaylar / Belgeler

Açıklama	Makam / Laboratuvar	Sayısı / düzenlendiği tarih
Avrupa teknik değerlendirme <sup>a)</sup>	DIBt, Berlin	ETA-98/0001 / 2016-28-07

a) Bu bölümde verilen tüm veriler 2016-07-28 tarihli ETA-98/0001'e uygundur.

## Deprem dayanımı (tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdakiler için geçerlidir:

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenar ve komşuluk mesafesinin etki sahibi olmaması
- Çelik kesmesi
- Minimum ana malzemesi kalınlığı
- Beton C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (Hilti sismik dolgu seti ile)

### Deprem C1 ve C2 için uygulanan ankraj derinliği

Ankraj Çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Uyg. Ankraj derinliği	$h_{ef}$ [mm]	47	60	70	85	101

### Deprem performans kategorisi C2 için karakteristik dayanım değerleri

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
Çekme $N_{Rk,seis}$	HST3 / HST3-BW	[kN]	3,0	10,4	15,2	22,2	31,1
	HST3-R / HST3-R-BW		3,4	10,4	15,2	22,2	31,1
Kesme $V_{Rk,seis}$	HST3 / HST3-BW	[kN]	9,9	19,0	28,6	48,5	84,3
	HST3-R / HST3-R-BW		9,9	17,2	27,6	42,5	67,4

### Deprem performans kategorisi C2 için dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
Çekme $N_{Rd,seis}$	HST3 / HST3-BW	[kN]	2,0	6,9	10,2	14,8	20,7
	HST3-R / HST3-R-BW		2,3	6,9	10,2	14,8	20,7
Kesme $V_{Rd,seis}$	HST3 / HST3-BW	[kN]	7,9	15,2	22,9	38,8	66,3
	HST3-R / HST3-R-BW		7,9	13,8	22,1	34,0	53,9

### Deprem performans kategorisi C1 karakteristik dayanım değerleri

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
Çekme $N_{Rk,seis}$	HST3 / HST3-BW	[kN]	7,2	11,4	15,2	22,2	31,1
	HST3-R / HST3-R-BW		7,2	11,4	15,2	22,2	31,1
Kesme $V_{Rk,seis}$	HST3 / HST3-BW	[kN]	16,6	25,8	39,0	60,9	99,4
	HST3-R / HST3-R-BW		19,0	28,4	42,3	70,2	99,4

### Deprem performans kategorisi C1 dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
Çekme $N_{Rd,seis}$	HST3 / HST3-BW	[kN]	4,8	7,6	10,2	14,8	20,7
	HST3-R / HST3-R-BW		4,8	7,6	10,2	14,8	20,7
Kesme $V_{Rd,seis}$	HST3 / HST3-BW	[kN]	12,7	20,3	28,2	48,7	66,3
	HST3-R / HST3-R-BW		12,7	20,3	28,2	50,4	66,3

## Statik dayanım (tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdakiler için geçerlidir:

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenar ve komşuluk mesafesinin etki sahibi olmaması
- Çelik kopması
- Minimum ana malzeme kalınlığı

- Beton C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

### Statik için efektif ankraj derinliği

Ankraj çapı		M8	M10		M12		M16		M20
Uyg. Ankraj derinliği	$h_{ef}$ [mm]	47	40	60	50	70	65	85	101

### Statik için uygulanan ankraj derinliği

Ankraj çapı		M8	M10		M12		M16		M20	
<b>Çatlaksız beton</b>										
Çekme $N_{Rk}$	HST3/HST3-BW	[kN]	12,0	12,8	20,0	17,9	25,0	26,5	39,6	51,3
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	12,0	12,8	20,0	17,9	25,0	26,5	39,6	51,3
Kesme $V_{Rk}$	HST3/HST3-BW	[kN]	16,6	23,7	25,8	35,6	39,0	60,9	60,9	100,4
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	19,5	28,4	28,4	44,3	44,3	70,2	70,2	102,7
<b>Çatlaklı beton</b>										
Çekme $N_{Rk}$	HST3/HST3-BW	[kN]	7,5	9,1	12,0	12,7	20,0	18,9	28,2	36,5
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	7,5	9,1	12,0	12,7	20,0	18,9	28,2	36,5
Kesme $V_{Rk}$	HST3/HST3-BW	[kN]	16,6	23,7	25,8	35,6	39	60,9	60,9	100,4
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	19,5	23,7	28,4	35,6	44,3	64,1	70,2	102,7

### Statik durumda dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı		M8	M10		M12		M16		M20	
<b>Çatlaksız beton</b>										
Çekme $N_{Rd}$	HST3/HST3-BW	[kN]	8,0	8,5	13,3	11,9	16,7	17,6	26,4	34,2
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	8,0	8,5	13,3	11,9	16,7	17,6	26,4	34,2
Kesme $V_{Rd}$	HST3/HST3-BW	[kN]	13,0	20,6	20,6	31,2	31,2	48,7	48,7	80,3
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	15,6	22,1	22,7	33,3	35,4	56,2	56,2	82,2
<b>Çatlaklı beton</b>										
Çekme $N_{Rd}$	HST3/HST3-BW	[kN]	5,0	7,3	8,0	10,2	13,3	15,1	22,6	29,2
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	5,0	6,1	8,0	8,5	13,3	12,6	18,8	24,4
Kesme $V_{Rd}$	HST3/HST3-BW	[kN]	13,3	15,8	20,6	23,8	31,2	42,8	48,7	80,3
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	15,6	15,8	22,7	23,8	35,4	42,8	56,2	82,2

## Malzemeler

### Mekanik özellikler

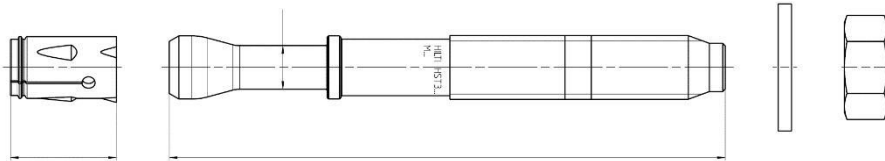
Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Nominal çekme mukavemeti $f_{uk,thread}$	HST3/HST3-BW [N/mm <sup>2</sup> ]	800	800	800	720	700
	HST3-R/HST3-R-BW	720	710	710	650	650
Akma mukavemeti $f_{yk,thread}$	HST3/HST3-BW [N/mm <sup>2</sup> ]	640	640	640	576	560
	HST3-R/HST3-R-BW	576	568	568	520	520
Kesme alanı $A_s$ [mm <sup>2</sup> ]		36,6	58,0	84,3	157	245
Dayanım momenti $W$ [mm <sup>3</sup> ]		31,2	62,3	109	277	541
Karakteristik eğilme moment dayanımı $M^0_{Rk,s}$	HST3/HST3-BW [Nm]	30	60	105	240	457
	HST3-R/HST3-R-BW	27	53	93	216	425

### Malzeme kalitesi

Parça	Malzeme	
Bulon	HST3/HST3-BW	Min 5 $\mu$ m galvanize karbon çelik
	HST3-R/HST3-R-BW	Paslanmaz çelik

### HST3, HST3-BW, HST3-R, HST3-R-BW ankraj ölçüleri

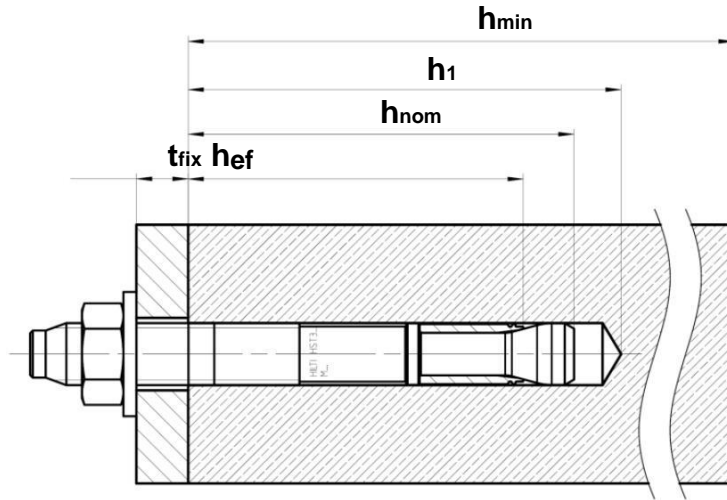
Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20
Min. bağlanacak malzeme kalınlığı $t_{fix,min}$ [mm]	2	2	2	2	2
Maks. bağlanacak malzeme kalınlığı $t_{fix,max}$ [mm]	195	220	270	370	310
Şaftın konideki çapı $d_R$ [mm]	5,60	6,94	8,22	11,00	14,62
Ankraj min. uzunluğu $l_{1,min}$ [mm]	75	90	115	140	170
Ankrajın maks. uzunluğu $l_{1,max}$ [mm]	260	280	350	475	450
Genişletme manşonun uzunluğu $l_2$ [mm]	13,6	16,0	20,0	25,0	28,3



## Ayarlar

### Ayar bilgileri

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
Matkap ucu nominal çapı	$d_o$	[mm]	8	10	12	16	20
Matkap ucu kesme çapı	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,5	16,5	20,55
Nominal ankraj derinliği	$h_{nom,1}$	[mm]	-	48	60	78	-
	$h_{nom,2}$	[mm]	54	68	80	98	116
Uygulanan ankraj derinliği	$h_{ef,1}^{a)}$	[mm]	-	40	50	65	-
	$h_{ef,2}^{b)}$	[mm]	47	60	70	85	101
Matkap deliği derinliği (darbeli matkapla açılan delikler)	$h_{1,1h}$	[mm]	-	53	68	86	-
	$h_{1,2h}$	[mm]	59	73	88	106	124
Matkap deliği derinliği (elmaslı delme ile açılan delikler)	$h_{1,1d}$	[mm]	-	58	70	88	-
	$h_{1,2d}$	[mm]	64	78	90	108	-
Bağlanacak malzemedeki deliğin çapı	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22
Kurulum torku	$T_{inst}$	[Nm]	20	45	60	110	180
Uçtan uca genişlik	$S_w$	[mm]	13	17	19	24	30





**M8, M10, M12, M16 ve beton sınıfı C20/25 ila C50/60 için ayar parametreleri**

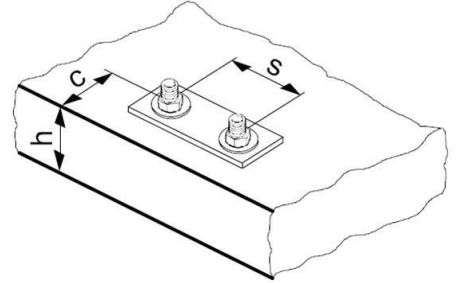
Ankraj çapı		M8		M10		M12		M16					
Uygulanan ankraj derinliği	$h_{ef}$ [mm]	47		60		50	70	70	65	85	85		
Minimum ana malzeme kalınlığı	$h_{min}$ [mm]	80	100	100	120	100	120	140	140	120	140	160	160
Çatlaksız betonda minimum komşuluk mesafesi	$s_{min}$ [mm]	35	35	40	40	55	50	60	110	75	80	65	90
	for $c \geq$ [mm]	55	50	100	60	110	100	70	140	140	130	95	145
Çatlaklı betonda minimum komşuluk mesafesi	$s_{min}$ [mm]	35	35	40	40	50	50	50	80	65	80	65	70
	for $c \geq$ [mm]	50	50	100	55	105	90	70	120	130	130	95	125
Çatlaksız betonda minimum kenar mesafesi	$c_{min}$ [mm]	40	40	60	50	60	60	55	90	65	65	65	110
	for $s \geq$ [mm]	60	50	90	90	210	120	110	190	240	180	150	170
Çatlaklı betonda minimum kenar mesafesi	$c_{min}$ [mm]	40	40	60	45	55	60	55	80	65	65	65	90
	for $s \geq$ [mm]	50	50	90	80	210	120	110	170	240	180	150	165
Sıyırılma ve konik kopma için kritik komşuluk mesafesi	$s_{cr,sp}$ [mm]	141	141	180	180	100	210	280	208	255	340		
	$s_{cr,N}$ [mm]	141		180		150		210	195		255		
Sıyırılma ve konik kopma için kritik kenardan uzaklık mesafesi	$c_{cr,sp}$ [mm]	71	71	90	90	90	105	140	104	128	170		
	$c_{cr,N}$ [mm]	71		90		75		105	98		128		

**Kurulum ekipmanı**

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20
Matkap	TE2(-A) – TE30(-A)				TE40 – TE80
Elmaslı kesme aleti	DD-30W, DD-EC1				
Kurulum aparatı	Kurulum aparatı HS-SC				-
Tozsuz delim ucu	-	TE-CD, TE-YD			
Diğer aletler	çekiç, tork anahtarı, hava pompası				

**S M20 ve beton sınıfı C20/25 ile C50/60 için ayar parametreleri**

Ankraj çapı			M20		
Uygulanan ankraj derinliği		$h_{ef}$ [mm]	101		101
Minimum ana malzeme kalınlığı		$h_{min}$ [mm]	160	200	200
Çatlaksız betonda minimum komşuluk mesafesi	HST3/HST3-BW	$s_{min}$ [mm]	120	90	90
		$c \geq$ için [mm]	180	130	165
	HST3-R/ HST3-R-BW	$s_{min}$ [mm]	120	90	90
		$c \geq$ için [mm]	180	130	165
Çatlaklı betonda minimum komşuluk mesafesi	HST3/HST3-BW	$s_{min}$ [mm]	120	90	90
		$c \geq$ için [mm]	180	130	140
	HST3-R/ HST3-R-BW	$s_{min}$ [mm]	120	90	90
		$c \geq$ için [mm]	180	130	140
Çatlaksız betonda minimum kenar mesafesi	HST3/HST3-BW	$c_{min}$ [mm]	120	80	120
		$s \geq$ için [mm]	180	180	270
	HST3-R/ HST3-R-BW	$c_{min}$ [mm]	120	80	120
		$s \geq$ için [mm]	180	180	270
Çatlaklı betonda minimum kenar mesafesi	HST3/HST3-BW	$c_{min}$ [mm]	120	80	100
		$s \geq$ için [mm]	180	180	240
	HST3-R/ HST3-R-BW	$c_{min}$ [mm]	120	80	100
		$s \geq$ için [mm]	180	180	240
Sıyırılma ve konik kopma için kritik komşuluk mesafesi		$Scr,sp$ [mm]	384		404
		$Scr,N$ [mm]	303		303
Sıyırılma ve konik kopma için kritik kenardan uzaklık mesafesi		$Ccr,sp$ [mm]	192		202
		$Ccr,N$ [mm]	152		152



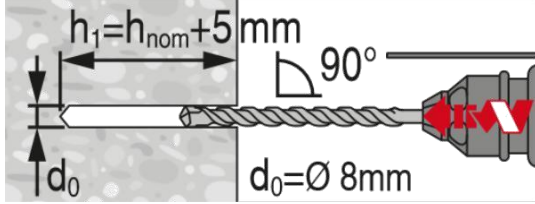
## Ayar talimatları

\* Kurulum hakkında ayrıntılı bilgi için ürün ambalajındaki kullanım talimatlarına bakın

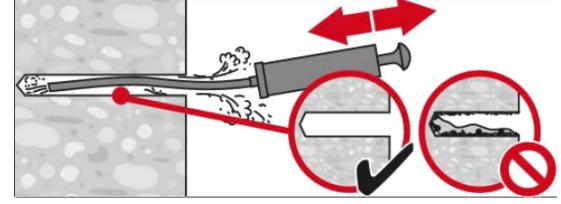
### HST3, HST3-BW, HST3-R, HST3-R-BW için ayar talimatları

#### Darbeli matkapla delme (M8, M10, M12, M16, M20, M24)

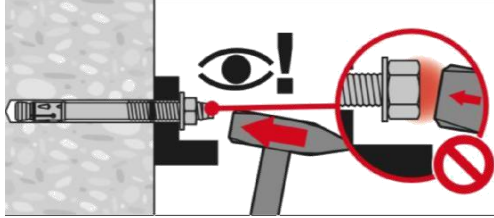
##### 1. Delme



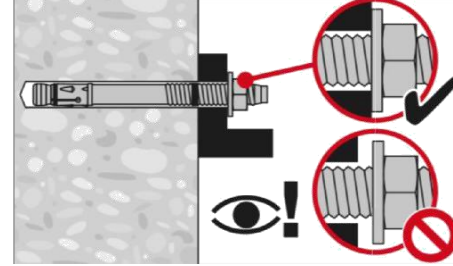
##### 2. Temizlik



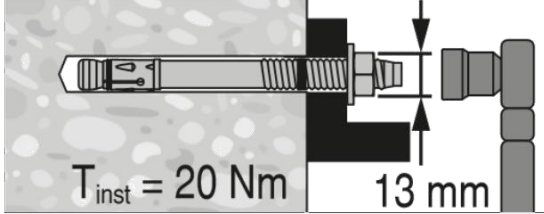
##### 3. Yerleştirme



##### 4. Kontrol

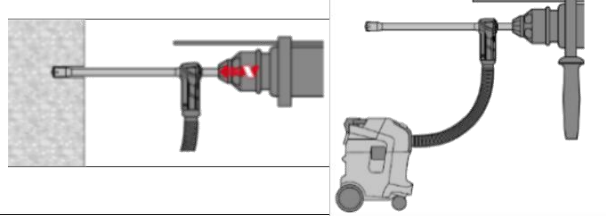


##### 5. Rondelanın takılması

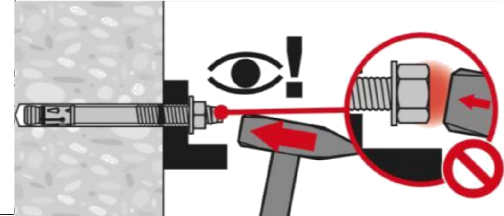


#### İçi Boş Matkap Ucu (M16, M20, M24)

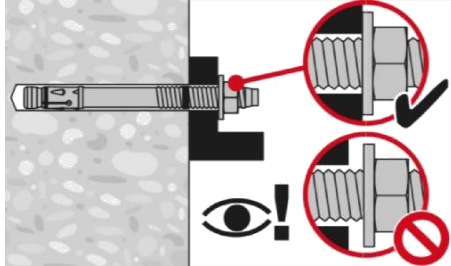
##### 1. Delme



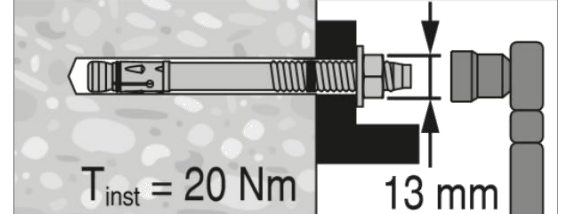
##### 2. Yerleştirme



##### 3. Kontrol

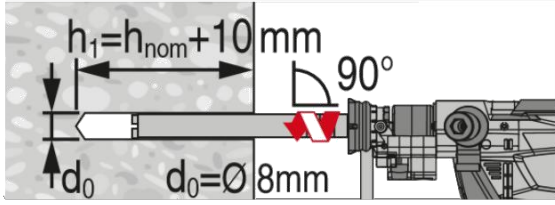


##### 4. Rondelanın takılması

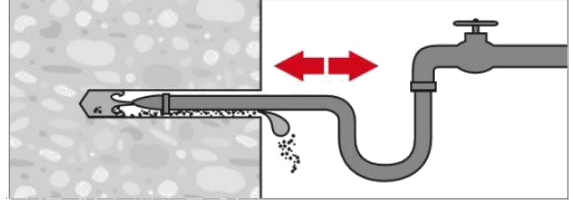


## Karotlu delme (M8, M10, M12, M16, M20, M24)

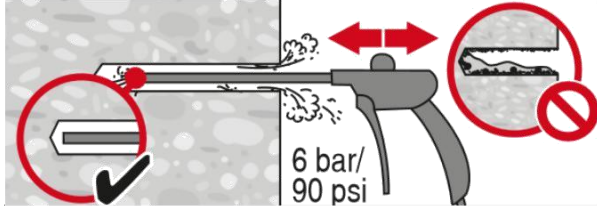
### 1. Karotlu delim



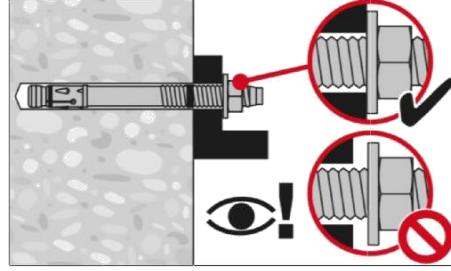
### 2. Suyla temizleme



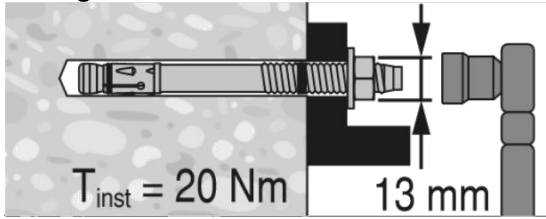
### 3. Temizlik



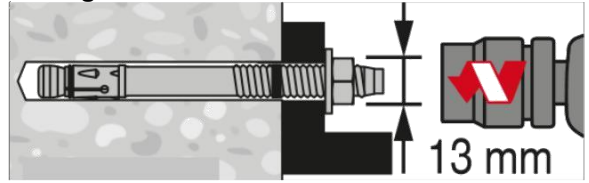
### 4. Yerleştirme ve Kontrol



### 5. İlgili rondelanın takılması



### 6. İlgili rondelanın takılması



## HUS3 Vida ankraji

Ankraj versiyonu	Faydaları
<p>HUS3-H 8 / 10 / 14 Altıgen başlıklı karbon çelik beton vidası</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yüksek verim – geleneksel ankrajdan daha az delme işlemi</li> <li>- Çatlaklı ve çatlaksız beton için ETA onayı</li> <li>- Yeniden uygulama için ETA onayı (Sökme – tekrar vialama)</li> <li>- ETA C1, C2 deprem onayı</li> <li>- Yüksek yükler</li> <li>- Düşük kenar ve komşuluk mesafesi</li> <li>- Taze betondaki geçiçi uygulamalar için (<math>f_{ck,cube}=10/15/20 \text{ Nmm}^2</math>) abZ (DIBt) onayı</li> <li>- Maksimum dizayn esnekliği için üç gömü derinliği</li> <li>- Çıkıntısız şekillendirilmiş rondela ve altıgen başlık</li> <li>- Uçtan uca bağlantı</li> </ul>
<p>HUS3-C 8 / 10 Havşa başlı karbon çelik beton vidası</p>	
<p>HUS3-HF 8 / 10 / 14 Çoklu katmanlı kaplamalı ve altıgen başlıklı karbon çelik beton vidası</p>	

<b>Ana malzeme</b> <p>Çatlaksız beton      Çatlaklı beton</p>	<b>Load conditions</b> <p>Statik/ yarı-statik      Deprem      Yangına dayanıklı ETA-C1, C2</p>
<b>Kurulum koşulları</b> <p>Darbeli matkapla açılan delikler</p>	<b>Other information</b> <p>Avrupa Teknik Değerlendirme (ETA)      CE uygunluğu      PROFIS Anchor dizayn Yazılımı      DIBt onay Yeniden Kullanılabilir</p>

### Onaylar / Belgeler

Açıklama	Makam / Laboratuar	Sayısı / Düzenlendiği tarih
Avrupa Teknik Değerlendirme <sup>a)</sup>	DIBt, Berlin	ETA-13/1038 / 2016-12-08

a) Bu bölümde verilen tüm veriler 2016-12-08 tarihli ETA-13/1038'e uygundur.

## Deprem yüklemeleri verileri (tekil ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdakiler için geçerlidir:

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenardan uzaklık ve komşuluk mesafesinin etki sahibi olmaması
- Çelik kopma hatası
- Minimum ana malzeme kalınlığı
- Beton C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (Hilti sismik dolgu seti ile)

### Deprem C2 için ankraj derinliği

Ankraj çapı			10	10	14
			$h_{nom3}$	$h_{nom3}$	$h_{nom3}$
Nominal ankraj derinliği aralığı	HUS3 -H	$h_{nom}$ [mm]	-	85	115
Uygulanan ankraj derinliği	HUS3 -H	$h_{ef}$ [mm]	-	67,1	91,8

### Deprem performans kategorisi C2'nin dayanım özelliği

Ankraj çapı			8	10	14
Çekme $N_{Rk,seis}$	HUS3-H	[kN]	-	9,4	17,7
Kesme $V_{Rk,seis}$	HUS3-H	[kN]	-	25,6	46,6

### Deprem performans kategorisi C2'nin dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı			8	10	14
Çekme $N_{Rd,seis}$	HUS3-H	[kN]	-	6,3	11,8
Kesme $V_{Rd,seis}$	HUS3-H	[kN]	-	17,1	31,1

### Deprem C1 için ankraj derinliği

Ankraj çapı			8		10		14	
			$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
Nominal ankraj derinliği aralığı	HUS3-H	$h_{nom}$ [mm]	60	70	75	85	85	115
Uygulanan ankraj derinliği	HUS3-H	$h_{ef}$ [mm]	46,4	54,9	58,6	67,1	66,3	91,8

### Deprem performans kategorisi C1'in dayanım özelliği

Ankraj çapı			8		10		14	
Çekme $N_{Rk,seis}$	HUS3-H	[kN]	9,0	12,0	13,8	16,8	16,5	26,9
Kesme $V_{Rk,seis}$	HUS3-H	[kN]	11,9	11,9	16,8	17,7	22,5	34,5

### Deprem performans kategorisi C1'in dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı			8		10		14	
Çekme $N_{Rd,seis}$	HUS3-H	[kN]	6,0	8,0	9,2	11,2	11,0	17,9
Kesme $V_{Rd,seis}$	HUS3-H	[kN]	7,9	7,9	11,2	11,8	15,0	23,0

Bu teknik veri formu HUS3-C ve HUS3-HF deprem teknik verilerini içermez. Daha fazla bilgi için ETA-13/1038 / 2016-12-08 veya Hilti Profil ankraj yazılımına bakın.

## Statik ve yarı statik yükleme verileri (tek bir ankraj için)

**Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdakiler için geçerlidir:**

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenardan uzaklık ve komşuluk mesafesinin etki sahibi olmaması
- Çelik kopma hatası
- Minimum ana malzeme kalınlığı
- Beton C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

### Statik için ankraj derinliği

Ankraj çapı		8			10			14		
Türü	HUS3 -	H, C, HF			H, C, HF			H, HF		H
Nominal ankraj derinliği aralığı	$h_{nom}$ [mm]	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
		50	60	70	55	75	85	65	85	115
Uygulanan ankraj derinliği	$h_{ef}$ [mm]	40	46,4	54,9	41,6	58,6	67,1	49,3	66,3	91,8

### Statik durumda karakteristik dayanım özelliği

Ankraj çapı		8			10			14		
Türü	HUS3 -	H, C, HF			H, C, HF			H, HF		H
<b>Çatlaksız beton</b>										
Çekme $N_{Rk}$	[kN]	9	12	16	12	20	27,8	17,5	27,3	44,4
Kesme $V_{Rk}$	[kN]		19	22	13,5	30	34	35	54,5	62
<b>Çatlaklı beton</b>										
Çekme $N_{Rk}$	[kN]	6	9	12	9,7	16,2	19,8	12,5	19,4	31,7
Kesme $V_{Rk}$	[kN]	9,1	19	22	9,7	30	34	24,9	38,9	62

### Statik durumda dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı		8			10			14		
Türü	HUS3 -	H, C, HF			H, C, HF			H, HF		H
<b>Çatlaksız beton</b>										
Tension $N_{Rkd}$	[kN]	6	8	10,7	8	13,3	18,5	11,7	18,2	29,6
Shear $V_{Rd}$	[kN]	8,5	12,7	14,7	9	20	22,7	23,3	36,3	41,3
<b>Çatlaklı beton</b>										
Çekme $N_{Rd}$	[kN]	4	6	8	6,4	10,8	13,2	8,3	13	21,1
Kesme $V_{Rd}$	[kN]	6,1	12,7	14,7	6,4	20	22,7	16,6	25,9	41,3

## Malzemeler

### Mekanik özellikler

Ankraj çapı		8	10	14
Türü	HUS3-	C, H, HF	C, H, HF	H, HF
Nominal çekme mukavemeti $f_{uk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	810	805	730
Akma mukavemeti $f_{yk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	695	690	630
Baskı uygulanmış çapraz kesit $A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	48,4	77,0	131,7
Dayanım momenti W	[mm <sup>3</sup> ]	47	95	213
Kar. bükülme dayanımı $M_{Rk,s}^0$	[Nm]	46	92	187

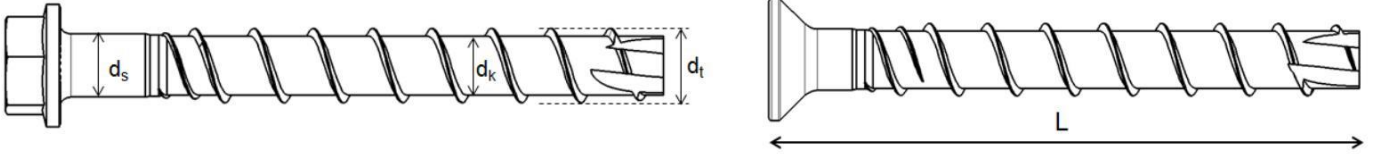
### Malzemenin özellikleri

Ankraj türü	Malzeme
HUS3-C	Havşa başlı konfigürasyonu, galvanize
HUS3-H	Altıgen başlık konfigürasyonu, galvanize
HUS3-HF	Altıgen başlık konfigürasyonu, çok katmanlı kaplama



### Ankraj ölçüleri

Ankraj çapı			8			10			14					
Türü			C, H, HF			C, H, HF			H, HF		H			
Nominal gömme derinliği			$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$			
	$h_{nom}$	[mm]	50	60	70	55	75	85	65	85	115			
Geçirilen dış çap			$d_t$			10,3			12,4			16,85		
İç çap			$d_k$			7,85			9,90			12,95		
Şaft çapı			$d_s$			8,45			10,55			13,80		
Baskı uygulanmış bölüm			$A_s$			48,4			77,0			131,7		



### HUS3-C için vida uzunluğu ve maksimum bağlanacak malzeme kalınlığı

Ankraj çapı			8			10			
Türü			HUS3 - C			C			
Nominal gömme derinliği			$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	
	$h_{nom}$	[mm]	50	60	70	55	75	85	
Bağlanacak malzeme kalınlığı [mm]			$t_{fix}$	$t_{fix1}$	$t_{fix2}$	$t_{fix3}$	$t_{fix1}$	$t_{fix2}$	$t_{fix3}$
Vida uzunluğu [mm]	65		15	5	-	-	-	-	
	70		-	-	-	15	-	-	
	75		25	15	-	-	-	-	
	85		35	25	15	-	-	-	
	90		-	-	-	35	15	-	
	100		-	-	-	45	25	15	

### HUS3-H, HF için vida uzunluğu ve maksimum bağlanacak malzeme kalınlığı

Ankraj çapı			8			10			14		
Türü			HUS3 - H, HF			H, HF			H, HF		H
Nominal gömme derinliği			$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
	$h_{nom}$	[mm]	50	60	70	55	75	85	65	85	115
Bağlanacak malzeme			$t_{fix1}$	$t_{fix2}$	$t_{fix3}$	$t_{fix1}$	$t_{fix2}$	$t_{fix3}$	$t_{fix1}$	$t_{fix2}$	$t_{fix3}$
Vida uzunluğu [mm]	55		5	-	-	-	-	-	-	-	-
	60		-	-	-	5	-	-	-	-	-
	65		15	5	-	-	-	-	-	-	-
	70		-	-	-	15	-	-	-	-	-
	75		25	15	5	-	-	-	10	-	-
	80		-	-	-	25	5	-	-	-	-
	85		35	25	15	-	-	-	-	-	-
	90		-	-	-	35	15	5	-	-	-
	100		50	40	30	45	25	15	35	15	-
	110		-	-	-	55	35	25	-	-	-
	120		70	60	50	-	-	-	-	-	-
	130		-	-	-	75	55	45	65	45	15
	150		100	90	80	95	75	65	85	65	35

## Uygulama

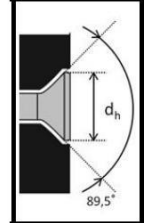
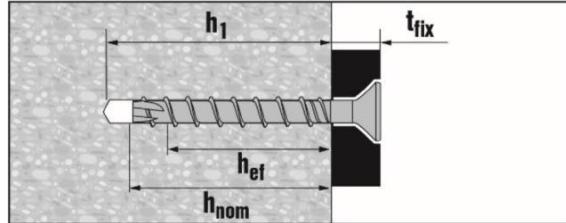
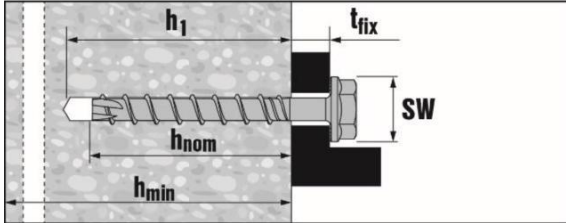
### Uygulama Bilgileri: delik derinliği $h_1$ ve uygulanan ankraj derinliği $h_{ef}$

#### Uygulama bilgileri

Ankraj çapı			8			10			14		
Türü			HUS3-			H, HF			H, HF		
			$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
Nominal ankraj derinliği	$h_{nom}$	[mm]	50	60	70	55	75	85	65	85	115
Minimum ana malzeme kalınlığı	$h_{min}$	[mm]	100	115	145	115	150	175	130	175	255
Minimum komşuluk	$s_{min}$	[mm]	40	50	50	50	50	60	60	75	75
Minimum kenardan uzaklık	$c_{min}$	[mm]	50	50	50	50	50	60	60	75	75
Matkap ucu nominal çapı	$d_o$	[mm]	8			10			14		
Matkap ucu delme çapı	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45			10,45			14,50		
Açıklık deliği çapı	$d_i \leq$	[mm]	12			14			18		
Anahtar boyutu (H, HF-tipi)	SW	[mm]	13			15			21		
Havşa başlık çapı	$d_h$	[mm]	18			21			-		
Torx boyutu (C-tipi)	TX	-	45			50			-		
Mukavemet sınıfı C20/25 için Kurulum aparatı <sup>1)</sup>			Hilti SIW 14 A veya Hilti SIW 22 A veya Hilti SIW 22 T-A <sup>2)</sup>			Hilti SIW 22 A veya Hilti SIW 22 T-A <sup>2)</sup>			Hilti SIW 22 T-A <sup>2)</sup>		

1) Kurulumun aynı güce sahip başka bir darbeli tornavida ile yapılması mümkündür

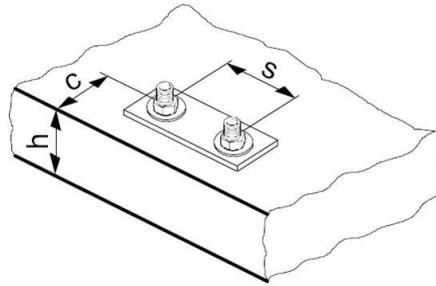
2) >C20/25 mukavemet sınıfı içindir



### Ankraj parametreleri

Ankraj çapı		8			10			14		
Türü	HUS3-	H, C, HF			H, C, HF			H, HF		H
		$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
Nominal ankraj derinliği	$h_{nom}$ [mm]	50	60	70	55	75	85	65	85	115
Uygulanan ankraj derinliği	$h_{ef}$ [mm]	40	46,4	54,9	41,6	58,6	67,1	49,3	66,3	91,8
Minimum ana malzeme kalınlığı	$h_{min}$ [mm]	100	100	120	100	130	140	120	160	200
Minimum komşuluk	$s_{min}$ [mm]	40	50	50	50	50	60	60	75	75
Minimum kenardan uzaklık	$c_{min}$ [mm]	50	50	50	50	50	60	60	75	75
Sıyırılma hatası için kritik komşuluk mesafesi	$s_{cr,sp}$ [mm]	120	140	170	130	180	220	170	200	280
Sıyırılma hatası için kenardan kritik mesafe	$c_{cr,sp}$ [mm]	60	70	85	65	90	110	85	100	140
Beton konik kopma hatası için kritik komşuluk mesafesi	$s_{cr,N}$ [mm]	120	140	170	130	180	202	150	200	280
Beton konik kopma hatası için kenardan kritik mesafe	$c_{cr,N}$ [mm]	60	70	85	65	90	101	75	100	140

Mesafe bırakma (kenardan uzaklık) kritik mesafeden (kenardan kritik uzaklık) daha azsa, dizayn yüklerinin düşürülmesi gerekmektedir.

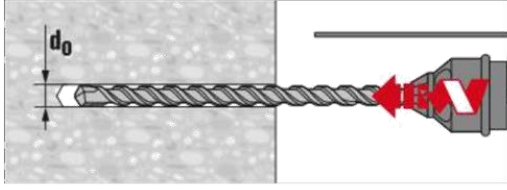


## Uygulama talimatları

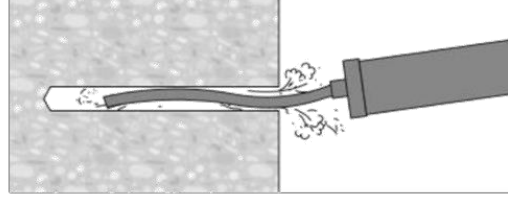
\*Kurulum hakkında ayrıntılı bilgi için ürün ambalajındaki kullanım talimatlarına bakın.

### Düzenlemesiz uygulama talimatları

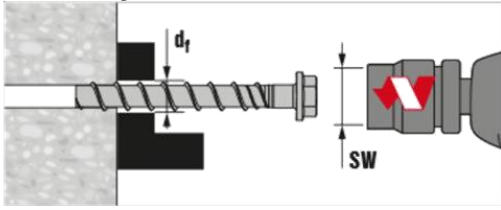
#### 1. Delme



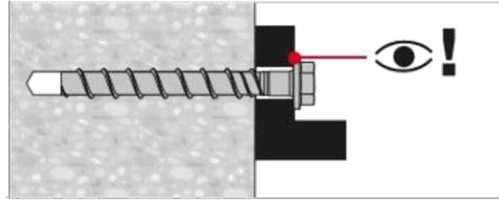
#### 2. Temizlik



#### 3. Yerleştirme

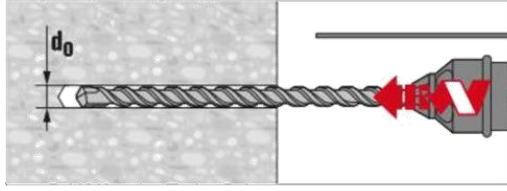


#### 4. Kontrol

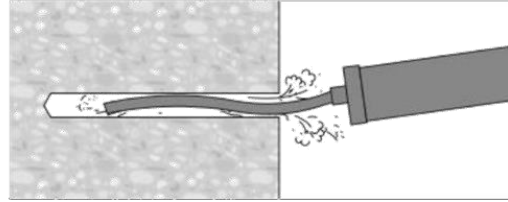


### Düzeltilmeli kurulum talimatları

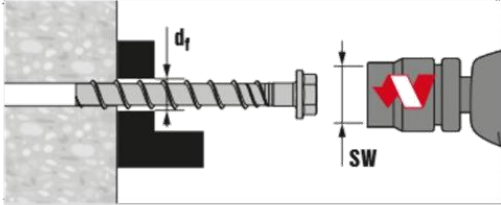
#### 1.



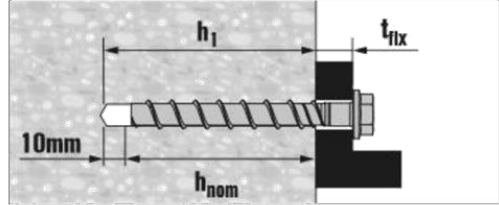
#### 2.



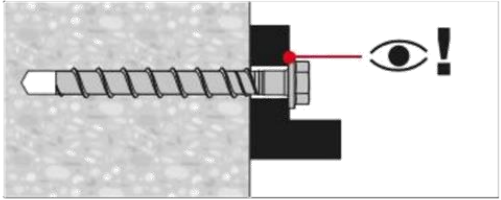
#### 3.



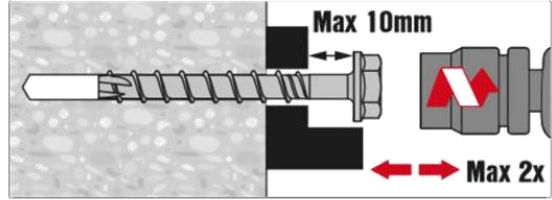
#### 4.



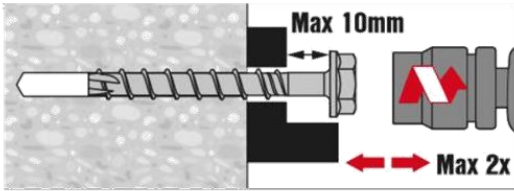
#### 5.



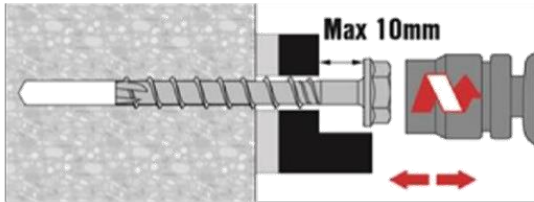
#### 6.



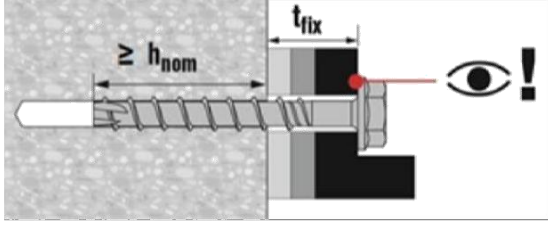
#### 7.



#### 8.



9.



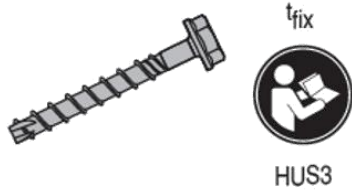
Ankraj maksimum iki defa ayarlanabilir.

Uygulama süreci esnasında eklenen şimlerin toplam kalınlığı en fazla 10 mm olabilir.

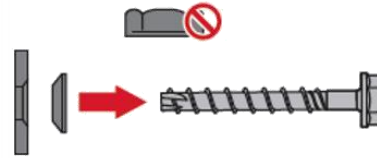
Uygulama işlemi sonrasında son gömme derinliği  $h_{nom2}$  ya da  $h_{nom3}$  seviyesinde veya daha yüksek olmalıdır

### HUS3-H için Hilti sismik dolgu seti ile kurulum talimatları

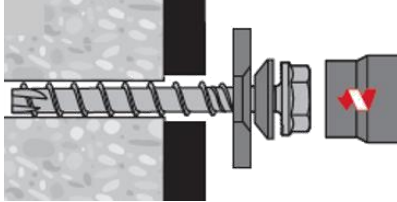
1.



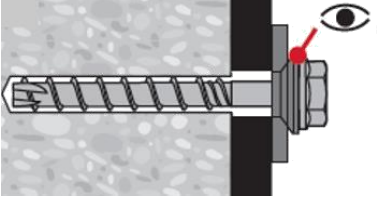
2.



3.



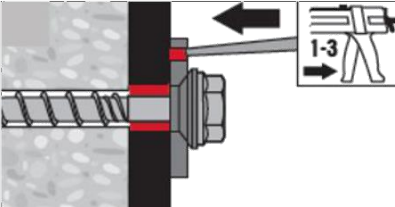
4.



5.



6.



Boyut		$t_{fix, effective}$ [mm]
Sismik Set	HUS3	
M12	10	8
M16	14	9

---

**1 Deprem koşulu için ankraj teknolojisi ve dizaynı**

sayfa 4

---

**2 Deprem koşulu için ankraj seçimi**

sayfa 24

---

**3 Mekanik Ankrajlar**

sayfa 29

---

**4 Kimyasal ankrajlar**

sayfa 74

**HIT-Z** rotlu **Hilti HIT-HY 200-A (R)** harcı

**HIT-V** rotlu **Hilti HIT-HY 200-A (R)** harcı

**HIT-V** rotlu **Hilti HIT-RE 500 V3** harcı

**HIS-(R)N** manşonlu **Hilti HIT-RE 500 V3** harcı

## HIT-Z rotlu Hilti HIT-HY 200-A (R) harcı

Enjeksiyon harç sistemi		Faydaları
	<p>Hilti HIT-HY 200-A 500 ml folyo paket (300 ml folyo paket mevcuttur)</p> <p>Hilti HIT-HY 200-R 500 ml folyo paket (300 ml folyo paket mevcuttur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SafeSet</b> teknolojisi: Hilti tozsuz delim uçları ile tek adımda delme ve delik temizliği; onaylı yükler için delik temizliği gerekmez</li> <li>- ETA C1 ve C2 onayları ile yüksek performanslı yapısal deprem tasarımı</li> <li>- Çatlaklı ve çatlaksız betonda maksimum yük performansı</li> <li>- C 20/25 ile C 50/60 arası çatlaklı ve çatlaksız betonlar için uygundur</li> <li>- Yük taşıma kapasitesinde azalma olmadan çatlaklı veya çatlaksız betonda karot ile yapılan delimlerde kullanıma uygundur</li> <li>- Çatlaklı beton için yüksek yük kapasitesi</li> <li>- Aynı performansta, farklı kürlenme sürelerine sahip iki farklı versiyonu bulunmaktadır. (HILTI HIT-HY 200-A ve HILTI HIT-HY 200-R)</li> </ul>
	Statik karıştırıcı	
	HIT-Z HIT-Z-R rot	

<p><b>Ana malzeme</b></p> <p>Çatlaksız Beton      Çatlaklı Beton</p>	<p><b>Yük koşulları</b></p> <p>Statik/ yarı-statik      Deprem, ETA-C1, C2      Yangına Dayanıklılık</p>
<p><b>Uygulama koşulları</b></p> <p>Darbeli matkapla açılan delikler      Hilti SafeSet teknolojisi</p>	<p><b>Diğer bilgiler</b></p> <p>Avrupa Teknik Değerlendirmesine Uygun (ETA)      CE Onaylı      PROFIS Anchor dizayn Yazılımı</p>

### Onaylar / Belgeler

Açıklama	Makam / Laboratuvar	Sayısı / Düzenlendiği Tarih
Avrupa teknik değerlendirmesi <sup>a)</sup>	DIBt, Berlin	ETA-12/0006 / 2016-08-18
Avrupa teknik değerlendirmesi <sup>a)</sup>	DIBt, Berlin	ETA-12/0028 / 2016-08-18

a) Bu bölümde verilen tüm veriler 18.08.2016 tarihli ETA-12/0006 ve ETA-12/0028'e uygundur.

## Deprem Dayanımı (Tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenar ve komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- Minimum ana malzeme(Beton) kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Sıcaklık aralığı I (minimum ana malzeme sıcaklığı  $-40^\circ\text{C}$ , maks. uzun/kısa vadeli ana malzeme sic.:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )
- Uygulama sıcaklığı aralığı  $+5^\circ\text{C}$  ila  $+40^\circ\text{C}$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (Hilti sismik dolgu seti ile)

**Darbeli matkapla açılan delikler ve Hilti tozsuz delim ucu kullanılarak darbeli matkapla delikler için:**

### C2 deprem durumu için uygulanan ankraj derinliği

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Sıyırılma dayanımı için efektif ankraj derinliği	$h_{ef} = l_{Helix}$ [mm]	-	-	60	96	100
Beton konik kopma dayanımı için efektif ankraj derinliği	$h_{ef}$ [mm]	-	-	110	145	180

### Deprem performans kategorisi C2'nin dayanım özelliği

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Çekme $N_{Rk,seis}$	HIT-Z; HIT-Z-R [kN]	-	-	29,4	53,4	73,9
Kesme $V_{Rk,seis}$	HIT-Z; HIT-Z-R	-	-	23,0	41,0	61,0

### Deprem performans kategorisi C2'nin dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Çekme $N_{Rd,seis}$	HIT-Z; HIT-Z-R [kN]	-	-	19,6	35,6	49,3
Kesme $V_{Rd,seis}$	HIT-Z; HIT-Z-R	-	-	18,4	32,8	48,8

### Deprem C1 için uygulanan ankraj derinliği

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Sıyırılma dayanımı için efektif ankraj derinliği	$h_{ef} = l_{Helix}$ [mm]	50	60	60	96	100
Beton konik kompa dayanımı için efektif ankraj derinliği	$h_{ef}$ [mm]	70	90	110	145	180

### Deprem performans kategorisi C1'in karakteristik dayanım değerleri

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Çekme $N_{Rk,seis}$	HIT-Z; HIT-Z-R [kN]	17,9	26,1	35,3	53,4	73,9
Kesme $V_{Rk,seis}$	HIT-Z	7,0	17,0	16,0	28,0	45,0
	HIT-Z-R	8,0	19,0	22,0	31,0	48,0

### Deprem performans kategorisi C1'in dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Çekme $N_{Rd,seis}$	HIT-Z; HIT-Z-R [kN]	11,9	17,4	23,5	35,6	49,3
Kesme $V_{Rd,seis}$	HIT-Z	5,6	13,6	12,8	22,4	36,0
	HIT-Z-R	6,4	15,2	17,6	24,8	38,4



## Statik ve yarı statik yüklemeler verileri (tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir:

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenar ve komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- Minimum ana malzeme(Beton) kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Sıcaklık aralığı I (minimum ana malzeme sıcaklığı  $-40^\circ\text{C}$ , maks. uzun/kısa vadeli ana malzeme sıcaklığı  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )
- Uygulama sıcaklığı aralığı  $+5^\circ\text{C}$  ila  $+40^\circ\text{C}$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (Hilti sismik dolgu seti ile)

**Darbeli matkapla açılan delikler ve Hilti tozsuz delim ucu kullanılarak darbeli matkapla delikler için:**

### Statik için uygulanan ankraj derinliği

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
Sıyrılma dayanımı için efektif ankraj derinliği	$h_{ef} = l_{Helix}$	[mm]	50	60	60	96	100
Beton konik kopma dayanımı için efektif ankraj derinliği	$h_{ef} = h_{nom,min}$	[mm]	70	90	110	145	180

### Statik performans kategorisi için karakteristik dayanımı

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Çatlaksız beton</b>							
Çekme $N_{Rk}$	HIT-Z; HIT-Z-R		24,0	38,0	54,3	88,2	122
Kesme $V_{Rk}$	HIT-Z	[kN]	12,0	19,0	27,0	48,0	73,0
	HIT-Z-R		14,0	23,0	33,0	57,0	88,0
<b>Çatlaklı beton</b>							
Çekme $N_{Rk}$	HIT-Z; HIT-Z-R		21,1	30,7	41,5	62,9	86,9
Kesme $V_{Rk}$	HIT-Z	[kN]	12,0	19,0	27,0	48,0	73,0
	HIT-Z-R		14,0	23,0	33,0	57,0	88,0

### Statik performans kategorisi için dizayn dayanımı

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Çatlaksız beton</b>							
Çekme $N_{Rd}$	HIT-Z; HIT-Z-R		16,0	25,3	36,2	58,8	81,3
Kesme $V_{Rd}$	HIT-Z	[kN]	9,6	15,2	21,6	38,4	58,4
	HIT-Z-R		11,2	18,4	26,4	45,6	70,4
<b>Çatlaklı beton</b>							
Çekme $N_{Rd}$	HIT-Z; HIT-Z-R		14,1	20,5	27,7	41,9	58,0
Kesme $V_{Rd}$	HIT-Z	[kN]	9,6	15,2	21,6	38,4	58,4
	HIT-Z-R		11,2	18,4	26,4	45,6	70,4

## Malzeme


### HIT-Z ve HIT-Z-R'nin mekanik özellikleri

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Nominal çekme dayanımı $f_{uk}$	HIT-Z HIT-Z-R [N/mm <sup>2</sup> ]	650	650	650	610	595
Akma dayanımı $f_{yk}$	HIT-Z HIT-Z-R [N/mm <sup>2</sup> ]	520	520	520	490	480
Malzeme kesit alanı $A_s$	HIT-Z HIT-Z-R [mm <sup>2</sup> ]	36,6	58,0	84,3	157	245
Moment dayanımı $W$	HIT-Z HIT-Z-R [mm <sup>3</sup> ]	31,9	62,5	109,7	278	542

### HIT-Z ve HIT-Z-R malzeme kalitesi

Parça	Malzeme
HIT-Z rotu	Soğuk biçimlendirilmiş C-çelik Elektro galvaniz $\geq 5$ m
Rondela	Elektro galvaniz $\geq 5$ m
Somun	Somunun dayanımı rotun dayanımına adapte edilmiştir. Elektro galvaniz $\geq 5$ m
HIT-Z-R rotu	Paslanmaz çelik
Rondela	Paslanmaz çelik A4
Somun	Somunun dayanımı rotun dayanımına adapte edilmiştir. Paslanmaz çelik

### Hilti sismik doldurma seti materyalleri

Parça	Materyal	
Conta pulu	Elektro galvaniz 5 m ya da paslanmaz çelik	
Konik rondela		

## Servis sıcaklığı aralığı

HIT-V rotlu Hilti HIT-HY 200-A (R) enjeksiyon harcı aşağıda belirtilen sıcaklık aralıklarında uygulanabilir. Ana malzemedeki yüksek sıcaklık, dizayn yapışma dayanımında düşüşe sebebiyet verir.

Sıcaklık aralığı	Ana malzeme sıcaklığı	Maksimum uzun süreli ana malzeme sıcaklığı	Maksimum kısa süreli ana malzeme sıcaklığı
Sıcaklık aralığı I	-40 °C ila +40 °C	+24 °C	+40 °C
Sıcaklık aralığı II	-40 °C ila +80 °C	+50 °C	+80 °C
Sıcaklık aralığı III	-40 °C ila +120 °C	+72 °C	+120 °C

### Maksimum kısa süreli taban malzeme sıcaklığı

Kısa süreli artan ana malzeme sıcaklıkları kısa zamanlı artan sıcaklıklardır, ör. günlük döngülemenin sonucu olarak.

### Maksimum uzun süreli taban malzeme sıcaklığı

Uzun süreli artan ana malzeme sıcaklıkları uzun süreler boyunca neredeyse sabit kalır.

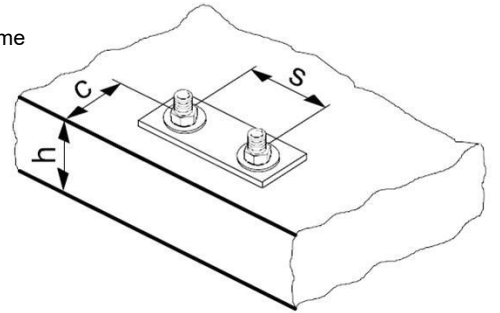
## Uygulama

### HIT-Z ve HIT-Z-R için uygulama detayları

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Nominal matkap ucu çapı	$d_0$ [mm]	10	12	14	18	22
Nominal embedment depth range <sup>a)</sup>	$h_{nom,min}$ [mm]	60	60	60	96	100
	$h_{nom,max}$ [mm]	100	120	144	192	220
1. Delik durumu Minimum ana malzeme kalınlığı	$h_{min}$ [mm]	$h_{nom} + 60$ mm			$h_{nom} + 100$ mm	
2. Delik durumu Minimum ana malzeme kalınlığı	$h_{min}$ [mm]	$h_{nom} + 30$ mm $\geq 100$ mm			$h_{nom} + 45$ mm $\geq 45$ mm	
Ön-kurulum: Bağlanacak malzemedeki delik çapı	$d_f$ [mm]	9	12	14	18	22
Sonradan-kurulum Bağlanacak malzemedeki kalınlığı	$d_f$ [mm]	11	14	16	20	24
Kurul. tork momenti <sup>b)</sup>	$T_{inst}$ [Nm]	10	25	40	80	150
Ana malzeme parçalanması için kritik komşuluk mesafesi	$S_{cr,sp}$ [mm]	$2 C_{cr,sp}$				
Ana malzeme parçalanması için kritik kenar mesafesi <sup>c)</sup>	$C_{cr,sp}$ [mm]	$1,5 h_{nom}$ for $h / h_{nom} \geq 2,35$				
		$6,2 h_{nom} - 2,0 h$ for $2,35 > h / h_{nom} > 1,35$				
		$3,5 h_{nom}$ for $h / h_{nom} \leq 1,35$				
Beton konik kopma hatası için kritik komşuluk mesafesi	$S_{cr,N}$ [mm]	$2 C_{cr,N}$				
Beton konik kopma hatası için kritik kenar mesafesi <sup>d)</sup>	$C_{cr,N}$ [mm]	$1,5 h_{nom}$				

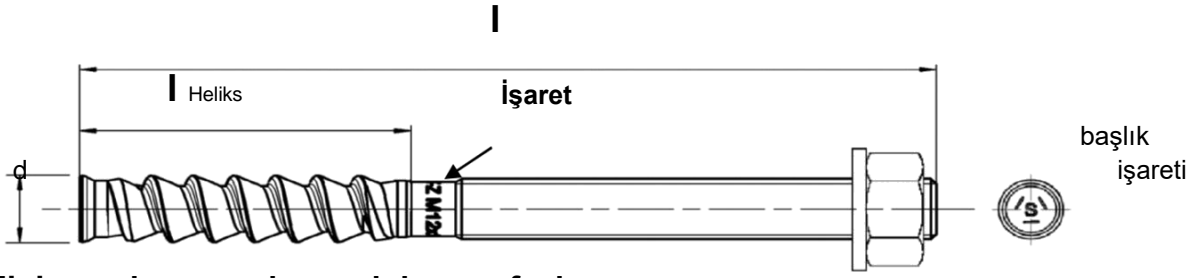
Kritik kenar ve komşuluk mesafelerinden küçük olan kenar ve komşuluk mesafeleri için dizayn yükleri düşürülmüştür.

- a)  $h_{nom,min} \leq h_{nom} \leq h_{nom,max}$  ( $h_{nom}$ : gömü derinliği)  
b) Önerilen kenar ve komşuluk mesafesindeki kurulumlar sırasında ana malzeme parçalanmasını engellemek için önerilen maximum tork momenti  
c)  $h$ : ana malzeme kalınlığı ( $h \geq h_{min}$ )  
d) Beton konik kopma hatası için kritik kenar mesafesi gömü derinliğine  $h_{ef}$  ve dizayn yapışma dayanımına bağlıdır. Basite indirgenmiş formül verilen tablonun güvenli tarafındadır.



### Ankraj boyutu

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Ankraj boyu	min l	80	95	105	155	215
	max l	120	160	196	240	250
Heliks boyu	$l_{Heliks}$ [mm]	50	60	60	96	100



### Minimum kenar ve komşuluk mesafesi

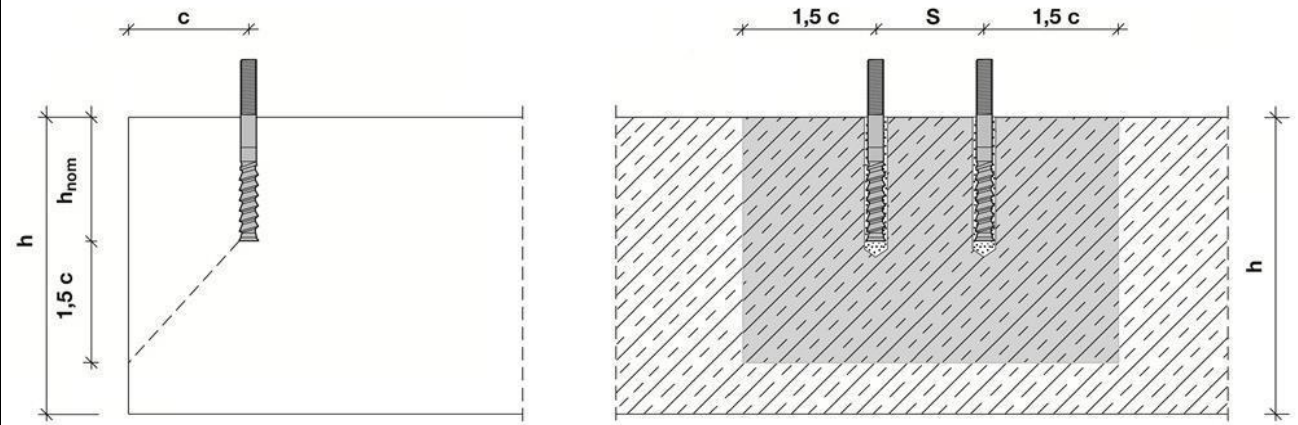
Ankrajların farklı gömme derinlikleri ve beton ana malzemenin kalınlığındaki minimum kenar ve komşuluk mesafelerinin hesaplanması için aşağıdaki denklem sağlanmalıdır:

$$A_{i,req} < A_{i,cal}$$

Gerekli etkileşim alanı area  $A_{i,cal}$

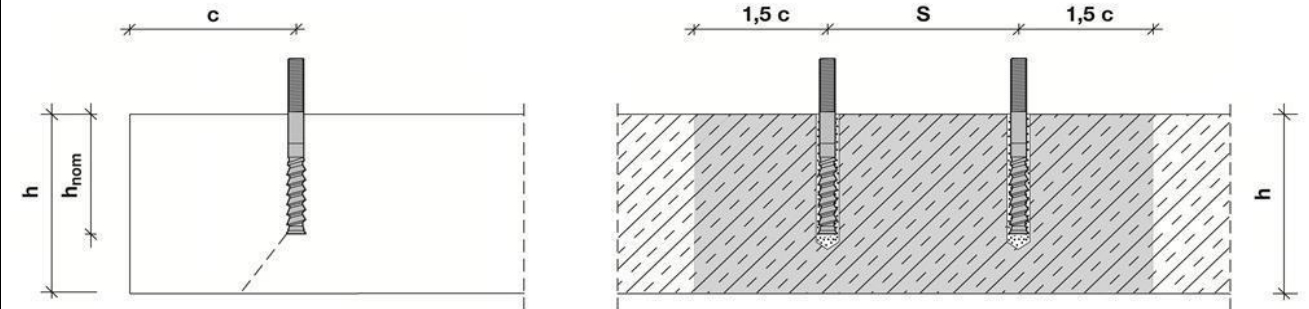
Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Çatlaklı beton	[mm <sup>2</sup> ]	19200	40800	58800	94700	148000
Çatlaksız beton	[mm <sup>2</sup> ]	22200	57400	80800	128000	198000

### Ana malzeme kalınlığı $h \geq h_{nom} + 1,5 \cdot c$



$s > 3 \cdot c$ tekil veya ankraj grubu	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{i,cal} = (6 \cdot c) \cdot (h_{nom} + 1,5 \cdot c)$	$c \geq 5 \cdot d$
$s \leq 3 \cdot c$ ankraj grubu	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{i,cal} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{nom} + 1,5 \cdot c)$	$c \geq 5 \cdot d$ ve $s \geq 5 \cdot d$

### Ana malzeme kalınlığı $h \leq h_{nom} + 1,5 \cdot c$



$s > 3 \cdot c$ tekil veya ankraj grubu	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{i,cal} = (6 \cdot c) \cdot h$	$c \geq 5 \cdot d$
$s \leq 3 \cdot c$ ankraj grubu	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{i,cal} = (3 \cdot c + s) \cdot h$	$c \geq 5 \cdot d$ ve $s \geq 5 \cdot d$

**Gerekli ana malzeme kalınlığı ve gömme derinliği sağlandığında en ideal kenar komşuluk mesafesi**

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Çatlaklı beton</b>						
Ana malzeme kalınlığı	$h \geq$ [mm]	140	200	240	300	370
Gömü derinliği	$h_{nom} \geq$ [mm]	80	120	150	200	220
Min. komşuluk mesa.	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100
İlgili kenar mesafesi	$c$ [mm]	40	55	65	80	100
Min. kenar mesafesi	$c_{min} =$ [mm]	40	50	60	80	100
İlgili komşuluk mesafesi	$s$ [mm]	40	60	65	80	100
<b>Çatlaksız beton</b>						
Ana malzeme kalınlığı	$h \geq$ [mm]	140	230	270	340	410
Gömü derinliği	$h_{nom} \geq$ [mm]	80	120	150	200	220
Min. komşuluk mesa.	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100
İlgili kenar mesafesi	$c$ [mm]	40	70	80	100	130
Min. kenar mesafesi	$c_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100
İlgili komşuluk mesafesi	$s$ [mm]	40	145	160	160	235

**Gerekli min. kenar ve komşuluk mesafesi sağlandığında en iyi durumdaki min. ana malzeme kalınlığı ve gömme derinliği (1. Delik durumu)**

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Çatlaklı beton</b>						
Ana malzeme kalınlığı	$h \geq$ [mm]	120	120	120	196	200
Gömü derinliği	$h_{nom} \geq$ [mm]	60	60	60	96	100
Min. komşuluk mesaf.	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100
İlgili kenar mesafesi	$c$ [mm]	40	100	140	135	215
Min. kenar mesafesi	$c_{min} =$ [mm]	40	60	90	80	125
İlgili komşuluk mesafesi	$s$ [mm]	40	160	220	235	365
<b>Çatlaksız beton</b>						
Ana malzeme kalınlığı	$h \geq$ [mm]	120	120	120	196	200
Gömü derinliği	$h_{nom} \geq$ [mm]	60	60	60	96	100
Min. komşuluk mesaf.	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100
İlgili kenar mesafesi	$c$ [mm]	50	145	200	190	300
Min. kenar mesafesi	$c_{min}$ [mm]	40	80	115	110	165
İlgili komşuluk mesafesi	$s$ [mm]	65	240	330	310	495

### **Minimum kenar ve komşuluk mesafesi - Açıklama**

Geometrik minimum kenardan uzaklık ve komşuluk mesafesi koşulları belirli bir komşuluk mesafesi bulunan iki ankrajın torklanması sebebiyle betonda bir çatlakla sebep olmadan kenara yakın yerleştirilebildiği kurulum koşullarının test edilmesi ile belirlenir.

Kenar ve komşuluk geometrisi için HIT-Z sınır koşulu soldaki tablolarda görülebilir. Gömme derinliği ve döşeme kalınlığı tablodaki değerlere eşit veya bu değerlerin üstünde ise, kenar ve komşuluk değerleri kullanılabilir.

**PROFIS Ankraj yazılımı aşağıdaki değişkenleri esas alarak en uygun bağıl minimum kenardan uzaklık ve komşuluk mesafesini belirlemek için referans alınan denklemleri hesaplayacak şekilde programlanmıştır:**

<b><u>Çatlaklı veya çatlaksız beton</u></b>	Çatlaklı betonlar için çatlak genişliğini 0,3 mm ile sınırlayan bir donatı olduğu varsayılmaktadır, bu da minimum kenar ve minimum komşuluk mesafeleri için daha düşük değerler kullanılabilmesini sağlar
<b><u>Ankraj çapı</u></b>	Ankraj çapı küçüldükçe kurulum torku ihtiyacı da küçülür, böylece minimum kenar ve minimum komşuluk mesafeleri için daha küçük değerler belirlenebilir.
<b><u>Döşeme kalınlığı ve gömme derinliği</u></b>	Bu değerlerin artırılması minimum kenar ve minimum komşuluk mesafeleri için daha küçük değerler kullanılabilmesini sağlar.



### **Kürlenme ve çalışma süresi**

Ana malzeme sıcaklığı	HIT-HY 200-R	
	Ankrajın yerleştirilip ayarlanabildiği çalışma süresi $t_{work}$	Ankrajı yüklemeye yapmadan önce geçmesi gereken kürlenme süresi $t_{cure}$
5 °C	1 saat	4 saat
6 °C ila 10 °C	40 dk	2,5 saat
11 °C ila 20 °C	15 dk	1,5 saat
21 °C ila 30 °C	9 dk	1 saat
31 °C ila 40 °C	6 dk	1 saat

### **Kürlenme ve çalışma süresi**

Ana malzeme sıcaklığı	HIT-HY 200-A	
	Ankrajın yerleştirilip ayarlanabildiği çalışma süresi $t_{work}$	Ankrajı yüklemeye yapmadan önce geçmesi gereken kürlenme süresi $t_{cure}$
5 °C	25 dk	2 saat
6 °C ila 10 °C	15 dk	75 dk
11 °C ila 20 °C	7 dk	45 dk
21 °C ila 30 °C	4 dk	30 dk
31 °C ila 40 °C	3 dk	30 dk

### Delim çapı

Ankraj rodu HIT-Z / HIT-Z-R	Matkap ucu çapları do [mm]	
	Darbeli matkap (HD)	Tozsuz delim ucu (HDB)
		
<b>M8</b>	10	-
<b>M10</b>	12	12
<b>M12</b>	14	14
<b>M16</b>	18	18
<b>M20</b>	22	22

### Kurulum ekipmanı

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20
Darbeli delici	TE 2 – TE 40			TE 40 - TE 80	
Diğer aletler	dispanser				
	Hilti tozsuz delim ucu				



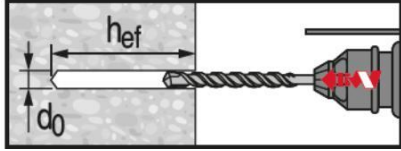
## Uygulama talimatları

\* Kurulum hakkında ayrıntılı bilgi için ürün ambalajındaki kullanım talimatlarına bakın.

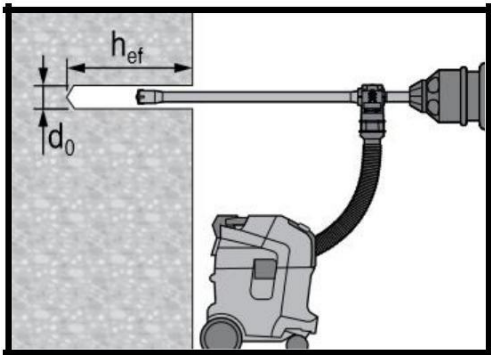


### Safety regulations.

Doğru ve güvenli kullanım için kullanmadan önce Malzeme Güvenlik Verileri Sayfasını (MSDS) inceleyin! Hilti HIT-HY 200 A (R) ile çalışırken bedeninize uygun koruyucu gözlük ve eldiven takın!

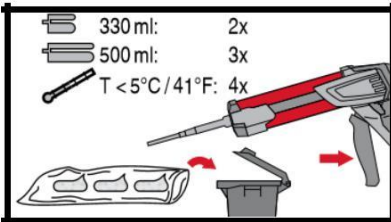
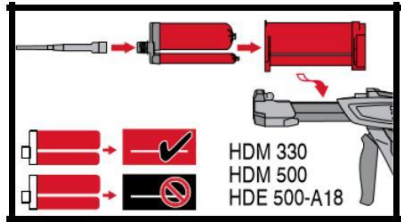


**Darbeli matkapla açılan delik (HD)**

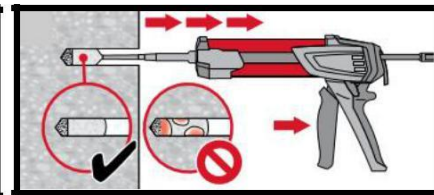
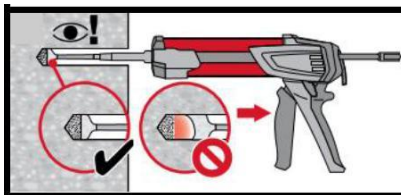


**Tozsuz delim ucu ve darbeli matkapla açılan delik (HDB)**

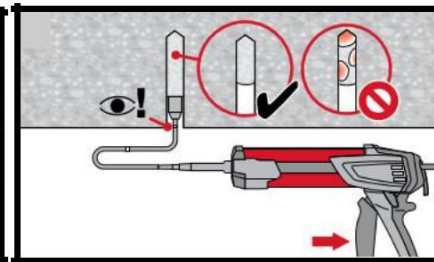
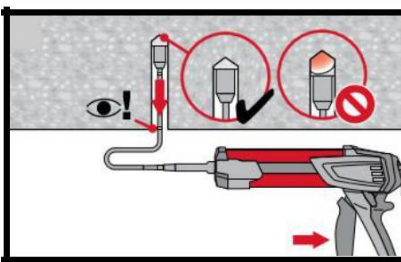
Temizlik gerekmez



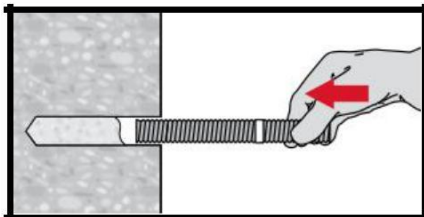
**Enjeksiyon sisteminin hazırlanması.**



Matkapla delinen delik için  
**Enjeksiyon** methodu  $h_{ef} \leq 250$  mm.

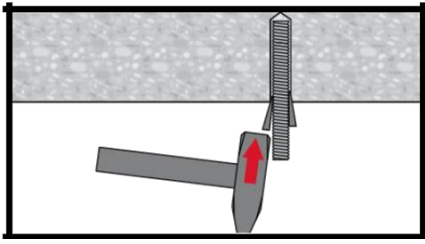


Baş üstü uygulamalarda  
**enjeksiyon** methodu.

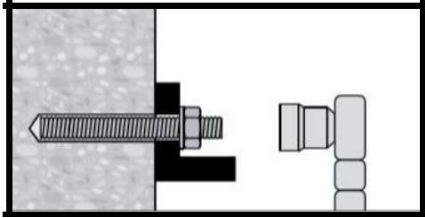


**Uygulacak eleman**, çalışma süresine bakın "t<sub>work</sub>".





Baş üstü uygulamalar için **uygulacak eleman**, çalışma süresine bakın " $t_{work}$ ".








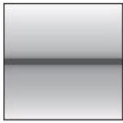


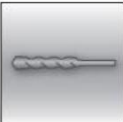



**Ankraj kurulumu:** Gerekli kürlenme süresi geçtikten sonra  $t_{cure}$

### Hilti sismik dolgu seti ile kurulum (HIT-Z)

<p><b>1</b></p> <p><math>t_{fix}</math></p> <p>HIT-Z(-R)</p>	<p><b>1a</b></p> <p>✓</p> <p>!</p>
<p><b>2</b></p>	<p><b>3</b></p> <p><math>T_{inst}</math></p>
<p><b>4</b></p> <p><math>T_{max}</math></p> <p>HIT-Z(-R)</p>	<p><b>5</b></p>
<p><b>6</b></p> <p><math>\frac{1}{4} - \frac{1}{2}</math></p> <p><math>t_{fix, effective}</math></p>	<p><b>7</b></p> <p>HIT-HY 200 -A/ -R</p> <p>✓</p> <p>✓</p>
<p><b>8</b></p> <p>1-3</p>	<p><b>9</b></p> <p><math>T_{cure}</math></p> <p>HIT-HY200 -A/ -R</p>

## Hilti HIT-HY 200 A (R) mortar with HIT-V rod

Enjeksiyon harç sistemi		Faydaları
 <p>Hilti HIT-HY 200-A 500 ml folyo paket (300 ml folyo paket mevcuttur)</p>	 <p>Hilti HIT-HY 200-R 500 ml folyo paket (300 ml folyo paket mevcuttur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SafeSet</b> teknolojisi: Hilti tozsuz delim uçları ile tek adımda delme ve delik temizliği</li> <li>- C 20/25 ile C 50/60 arası çatlaklı ve çatlaksız betonlar için uygundur</li> <li>- Deprem performans kategorisi C1 ve C2 için ETA onaylı</li> <li>- Çatlaklı ve çatlaksız betonda maksimum yük performansı</li> <li>- Düşük kenar ve komşuluk mesafelerinde çalışması mümkün</li> <li>- Büyük çaptaki uygulamalar</li> <li>- Sadece çatlaksız betonda delik çapı 20mm'ye kadar ve <math>h_{ef} \leq 10d</math> için elle temizlik</li> <li>- Farklı kürlenme sürelerinde, aynı performansa sahip iki farklı (A ve R) harç türü bulunmaktadır</li> </ul>
 <p>Statik karıştırıcı</p>	 <p>HIT-V rot AM 8.8</p>	

<p><b>Ana malzeme</b></p>  <p>Çatlaksız Beton</p>  <p>Çatlaklı Beton</p>	<p><b>Yük koşulları</b></p>  <p>Statik/ yarı-statik</p>  <p>Deprem, ETA-C1, C2</p>  <p>Yangına Dayanıkl</p>
<p><b>Uygulama koşulları</b></p>  <p>Darbeli matkapla açılan delikler</p> <p><b>SAFESET</b> Hilti SafeSet teknolojisi</p>	<p><b>Diğer bilgiler</b></p>  <p>Avrupa Teknik Değerlendirmesine Uygun (ETA)</p>  <p>CE Onaylı</p>  <p>PROFIS Anchor dizayn Yazılımı</p>

### Onaylar / Belgeler

Açıklama	Makam / Laboratuar	Sayısı / Düzenlendiği Tarih
Avrupa teknik değerlendirmesi a)	DIBt, Berlin	ETA-11/0493/ 2017-02-03
Avrupa teknik değerlendirmesi a)	DIBt, Berlin	ETA-12/0084/ 2017-02-03

b) Bu bölümde verilen tüm veriler 18.08.2016 tarihli ETA-12/0006 ve ETA-12/0028'e uygundur.

## Deprem Dayanımı (Tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenar ve komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- Minimum ana malzeme(Beton) kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Sıcaklık aralığı I (minimum ana malzeme sıcaklığı  $-40^\circ\text{C}$ , maks. uzun/kısa vadeli ana malzeme sic.:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )
- Uygulama sıcaklığı aralığı  $-10^\circ\text{C}$  ila  $+40^\circ\text{C}$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (Hilti sismik dolgu seti ile)

**Darbeli matkapla açılan delikler ve Hilti tozsuz delim ucu kullanılarak darbeli matkapla delikler için:**

### C2 Deprem kategorisi için uygulanan ankraj derinliği

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gömü derinliği	$h_{ef}$ [mm]	-	-	125	170	210	-	-

### Deprem performans kategorisi C2'nin karakteristik dayanım değerleri

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Çekme $N_{Rk,seis}$	HIT-V 8.8, AM 8.8 [kN]	-	-	24,5	45,9	55,4	-	-
Kesme $V_{Rk,seis}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	-	-	46,0	77,0	103,0	-	-

### Deprem performans kategorisi C2'nin dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Çekme $N_{Rd,seis}$	HIT-V 8.8, AM 8.8 [kN]	-	-	16,3	30,6	36,9	-	-
Kesme $V_{Rd,seis}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	-	-	36,8	61,6	82,4	-	-

### Deprem C1 için uygulanan ankraj derinliği

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gömü derinliği	$h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170	210	240	270

### Deprem performans kategorisi C1'in karakteristik dayanım değerleri

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Çekme $N_{Rk,seis}$	HIT-V 8.8, AM 8.8 [kN]	14,7	29,0	42,8	67,8	93,1	113,8	135,8
Kesme $V_{Rk,seis}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0

### Deprem performans kategorisi C1'in dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Çekme $N_{Rd,seis}$	HIT-V 8.8, AM 8.8 [kN]	9,8	19,4	28,5	45,2	62,1	75,8	90,5
Kesme $V_{Rd,seis}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2

## Statik ve yarı statik yüklenme verileri (tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir:

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenar ve komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- Minimum ana malzeme(Beton) kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Sıcaklık aralığı I (minimum ana malzeme sıcaklığı  $-40^\circ\text{C}$ , maks. uzun/kısa vadeli ana malzeme sıc.:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )
- Uygulama sıcaklığı aralığı  $-10^\circ\text{C}$  ila  $+40^\circ\text{C}$

**Darbeli matkapla açılan delikler ve Hilti tozsuz delim ucu kullanılarak darbeli matkapla delikler için:**

### Statik için uygulanan ankraj derinliği

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gömü derinliği	[mm]	90	110	125	170	210	240	270

### Statik performans kategorisi için karakteristik dayanımı

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Çatlaksız beton</b>								
Çekme $N_{Rk}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	43,1	58,3	70,6	43,1	153,7	187,8	224,0
Kesme $V_{Rk}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	23,0	34,0	63,0	86,2	141,0	184,0	224,0
<b>Çatlıklı beton</b>								
Çekme $N_{Rk}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	21,2	35,2	50,3	79,8	109,6	133,9	159,7
Kesme $V_{Rk}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0

### Statik performans kategorisi için dizayn dayanımı

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Çatlaksız beton</b>								
Çekme $N_{Rd}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	28,7	38,8	47,1	74,6	102,5	125,2	149,4
Kesme $V_{Rd}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2
<b>Çatlıklı beton</b>								
Çekme $N_{Rd}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	14,1	23,5	33,5	53,2	73,0	89,2	106,5
Kesme $V_{Rd}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2

## Malzeme

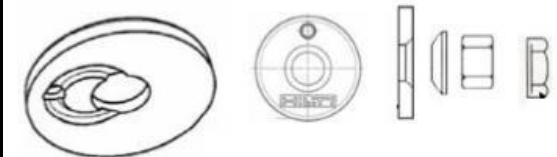
### HIT-V ve AM 8.8'nin mekanik özellikleri

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nominal çekme dayanımı $f_{uk}$	HIT-V 8.8, AM 8.8 [N/mm <sup>2</sup> ]	800	800	800	800	800	800	800
Akma muk. $f_{yk}$	HIT-V 8.8, AM 8.8 [N/mm <sup>2</sup> ]	640	640	640	640	640	640	640
Malzeme kesit alanı $A_s$	HIT-V, AM 8.8 [mm <sup>2</sup> ]	58,0	84,3	157	245	353	459	561
Moment dayanımı $W$	HIT-V, AM 8.8 [mm <sup>3</sup> ]	62,3	109	277	541	935	1387	1874

### HIT-V ve AM 8.8'nin malzeme kalitesi

Part	Material
HIT-V 8.8 rotu	Malzeme kalitesi 8.8, A5 > 12% düktil Elektro galvaniz $\geq 5$ m Sıcak daldırma galvaniz $\geq 45$ m
Hilti Metrelik rot, AM 8.8	Malzeme kalitesi 8.8, $f_{yk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Çatlama anındaki uzama ( $l_0=5d$ )>12% düktil Elektro galvaniz $\geq 5$ m
Rondela	Elektro galvaniz $\geq 5$ m, sıcak daldırma galvaniz $\geq 45$ m
	Paslanmaz çelik 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
	Yüksek korozyon dayanımlı çelik 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Somun	Somunun dayanımı rotun dayanımına adapte edilmiştir. Elektro galvaniz $\geq 5$ m, sıcak daldırma galvaniz $\geq 45$ m
	Somunun dayanımı rotun dayanımına adapte edilmiştir. Paslanmaz çelik 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
	Somunun dayanımı rotun dayanımına adapte edilmiştir. Yüksek korozyon dayanımlı çelik 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

### Materials of Hilti seismic filling set

Part	Material	
Conta pulu	Elektro galvaniz 5 m	
Konik rondela		
Kilitleme somunu		

### Servis sıcaklığı aralığı

HIT-V rotlu Hilti HIT-HY 200 A (R) enjeksiyon harcı aşağıda belirtilen sıcaklık aralıklarında uygulanabilir. Ana malzemedeki yüksek sıcaklık, dizayn yapışma dayanımında düşüşe sebebiyet verir.

Sıcaklık aralığı	Ana malzeme sıcaklığı	Maksimum uzun süreli ana malzeme sıcaklığı	Maksimum kısa süreli ana malzeme sıcaklığı
Sıcaklık aralığı I	-40 °C ila +40 °C	+24 °C	+40 °C
Sıcaklık aralığı II	-40 °C ila +80 °C	+50 °C	+80 °C
Sıcaklık aralığı III	-40 °C ila +120 °C	+72 °C	+120 °C

### Maksimum kısa süreli taban malzeme sıcaklığı

Kısa süreli artan ana malzeme sıcaklıkları kısa zamanlı artan sıcaklıklardır, ör. günlük döngülemenin sonucu olarak.

### Maksimum uzun süreli taban malzeme sıcaklığı

Uzun süreli artan ana malzeme sıcaklıkları uzun süreler boyunca neredeyse sabit kalır.

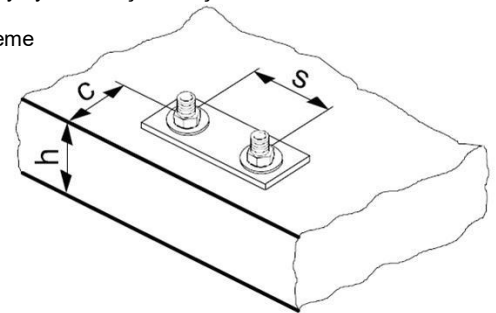
## Uygulama

### HIT-V ve AM 8.8 için uygulama detayları

Ankraj çapı		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nominal matkap ucu çapı $d_o$	[mm]	12	14	18	22	28	30	35
Efektif gömü ve delik derinliği <sup>a)</sup>	$h_{ef,min}$	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef,max}$	200	240	320	400	480	540	600
Minimum ana malzeme kalınlığı	$h_{min}$	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$		$h_{ef} + 2 d_o$				
Bağlanacak malzemedeki delik çapı	$d_f$	12	14	18	22	26	30	33
Max. tork momenti <sup>b)</sup>	$T_{max}$	20	40	80	150	200	270	300
Minimum komşuluk	$s_{min}$	50	60	75	90	115	120	140
Minimum kenar mesafesi	$c_{min}$	45	45	50	55	60	75	80
Ana malz. parçalanması için kritik komşuluk mesaf.	$s_{cr,sp}$	$2 c_{cr,sp}$						
Ana malz. parçalanması için kritik kenar mesafesi <sup>c)</sup>	$c_{cr,sp}$	$1,0 h_{ef}$ for $h / h_{ef} \geq 2,00$						
		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ for $2,00 > h / h_{ef} > 1,3$						
		$2,26 h_{ef}$ for $h / h_{ef} \leq 1,3$						
Beton konik kopma hatası için kritik komşuluk mesafesi	$s_{cr,N}$	$3,0 h_{ef}$						
Beton konik kopma hatası için kritik kenar mesafesi <sup>d)</sup>	$c_{cr,N}$	$1,5 h_{ef}$						

Kritik kenar ve komşuluk mesafelerinden küçük olan kenar ve komşuluk mesafeleri için dizayn yükleri düşürülmüştür.

- a)  $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$  ( $h_{ef}$ : gömü derinliği)  
b) Minimum kenar ve komşuluk mesafesindeki kurulumlar sırasında ana malzeme parçalanmasını engellemek için önerilen maksimum tork momenti  
c)  $h$ : ana malzeme kalınlığı ( $h \geq h_{min}$ )  
d) Beton konik kopma hatası için kritik kenar mesafesi gömü derinliğine ve dizayn yapışma dayanımına bağlıdır. Basite indirgenmiş formül verilen tablonun güvenli tarafındadır.








### Kürlenme ve çalışma süresi

Ana malzeme sıcaklığı	HIT-HY 200-A	
	Ankrajın yerleştirilip ayarlanabildiği çalışma süresi $t_{work}$	Ankrajla yüklemeye yapmadan önce geçmesi gereken kürleme süresi $t_{cure}$
-10°C ila -5°C	1,5 saat	7 saat
> -5°C ila 0°C	50 dk	4 saat
> 0°C ila 5°C	25 dk	2 saat
> 5°C ila 10°C	15 dk	75 dk
> 10°C ila 20°C	7dk	45 dk
> 20°C ila 30°C	4 dk	30 dk
> 30°C ila 40°C	3 dk	30 dk

### Kürlenme ve çalışma süresi

Ana malzeme sıcaklığı	HIT-HY 200-R	
	Ankrajın yerleştirilip ayarlanabildiği çalışma süresi $t_{work}$	Ankrajla yüklemeye yapmadan önce geçmesi gereken kürleme süresi $t_{cure}$
-10°C ila -5°C	3 saat	20 saat
> -5°C ila 0°C	2 saat	8 saat
> 0°C ila 5°C	1 saat	4 saat
> 5°C ila 10°C	40 dk	2,5 saat
> 10°C ila 20°C	15 dk	1,5 saat
> 20°C ila 30°C	9 dk	1 saat
> 30°C ila 40°C	6 dk	1 saat

### Delim, temizleme ve kurulum çapları

Ankraj rotu HIT-V AM 8.8	Matkap ucu çapları $d_0$ [mm]		Temizlik ve kurulum	
	Darbeleri matkap (HD)	Tozsuz delim ucu (HDB)	Fırça ucu HIT-RB	Piston tıkaç HIT-SZ
				
M8	10	-	10	-
M10	12	12	12	12
M12	14	14	14	14
M16	18	18	18	18
M20	22	22	22	22
M24	28	28	28	28
M27	30	-	30	30
M30	35	35	35	35

### Kurulum ekipmanı

Ankraj çapı	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Darbeleri delici	TE 2 – TE 16			TE 40 - TE 80			
Diğer aletler	basıncılı hava tabancası ve temizleme pompası, temizlik fırça seti, dispenser						



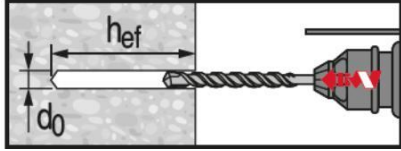
## Uygulama talimatları

\* Kurulum hakkında ayrıntılı bilgi için ürün ambalajındaki kullanım talimatlarına bakın.

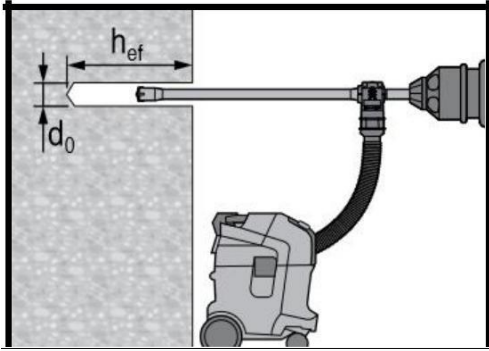


### Güvenlik regülasyonları.

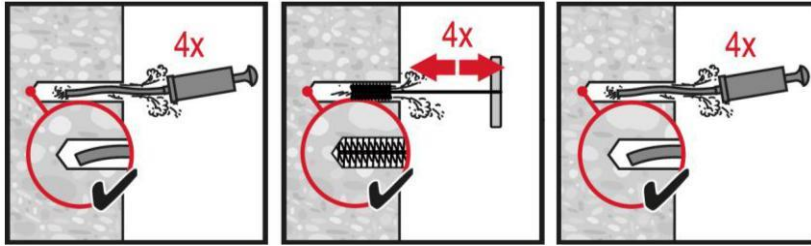
Doğru ve güvenli kullanım için kullanmadan önce Malzeme Güvenlik Verileri Sayfasını (MSDS) inceleyin! Hilti HIT-HY 200 A (R) ile çalışırken bedeninize uygun koruyucu gözlük ve eldiven takın!



**Darbeli matkapla açılan delik (HD)**

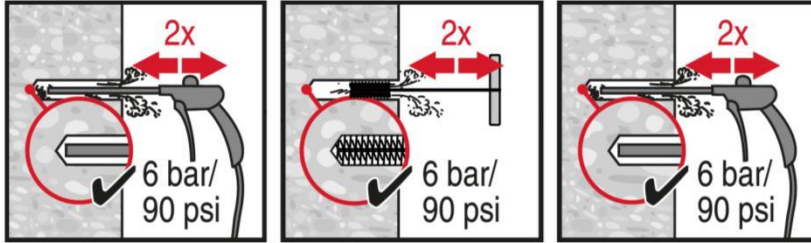


**Tozsuz delim ucu ve darbeli matkapla açılan delik (HDB)**  
Temizlik gerekmez



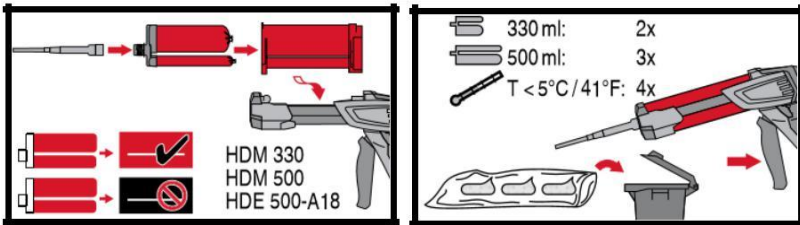
### Elle temizlik (MC)

$d_0 \leq 20$  mm delik çapları için ve delik derinliği  $h_0 \leq 10 \cdot d$  için

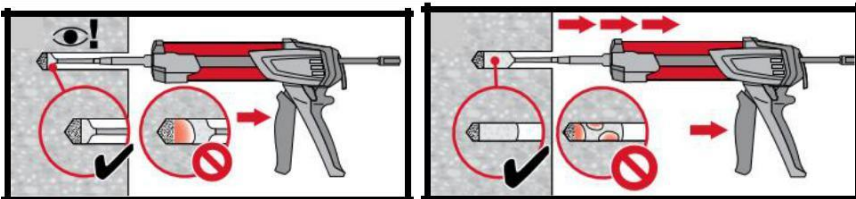


### Basıncı hava ile temizlik (CAC)

Tüm delik çapları  $d_0$  için ve delik derinliği  $h_0 \leq 20 \cdot d$  için



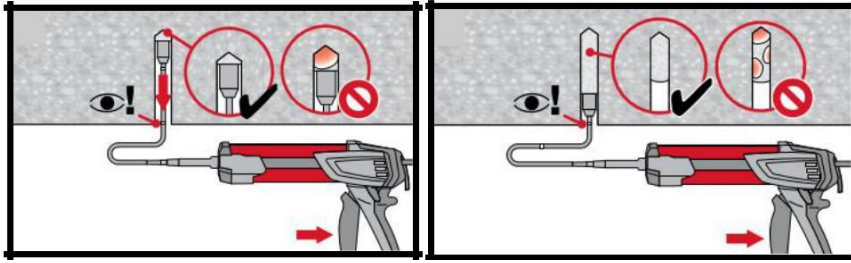
**Enjeksiyon sisteminin hazırlanması.**



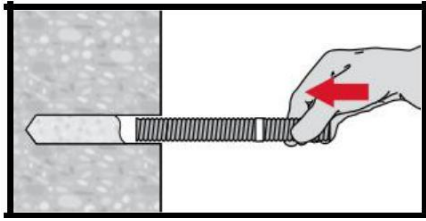
Matkapla delinen delik için  
**Enjeksiyon** methodu  $h_{ef} \leq 250$  mm.



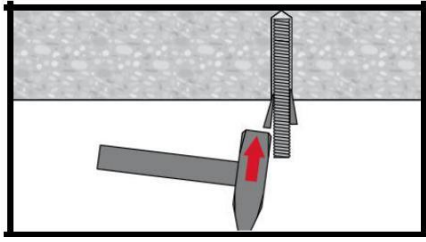
Delik derinliği  $h_{ef} > 250\text{mm}$  olan  
**Enjeksiyon** methodu



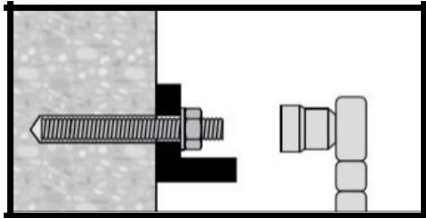
Baş üstü uygulamalarda  
**enjeksiyon** methodu.



**Uygulacak eleman**, çalışma süresine bakın " $t_{work}$ ".

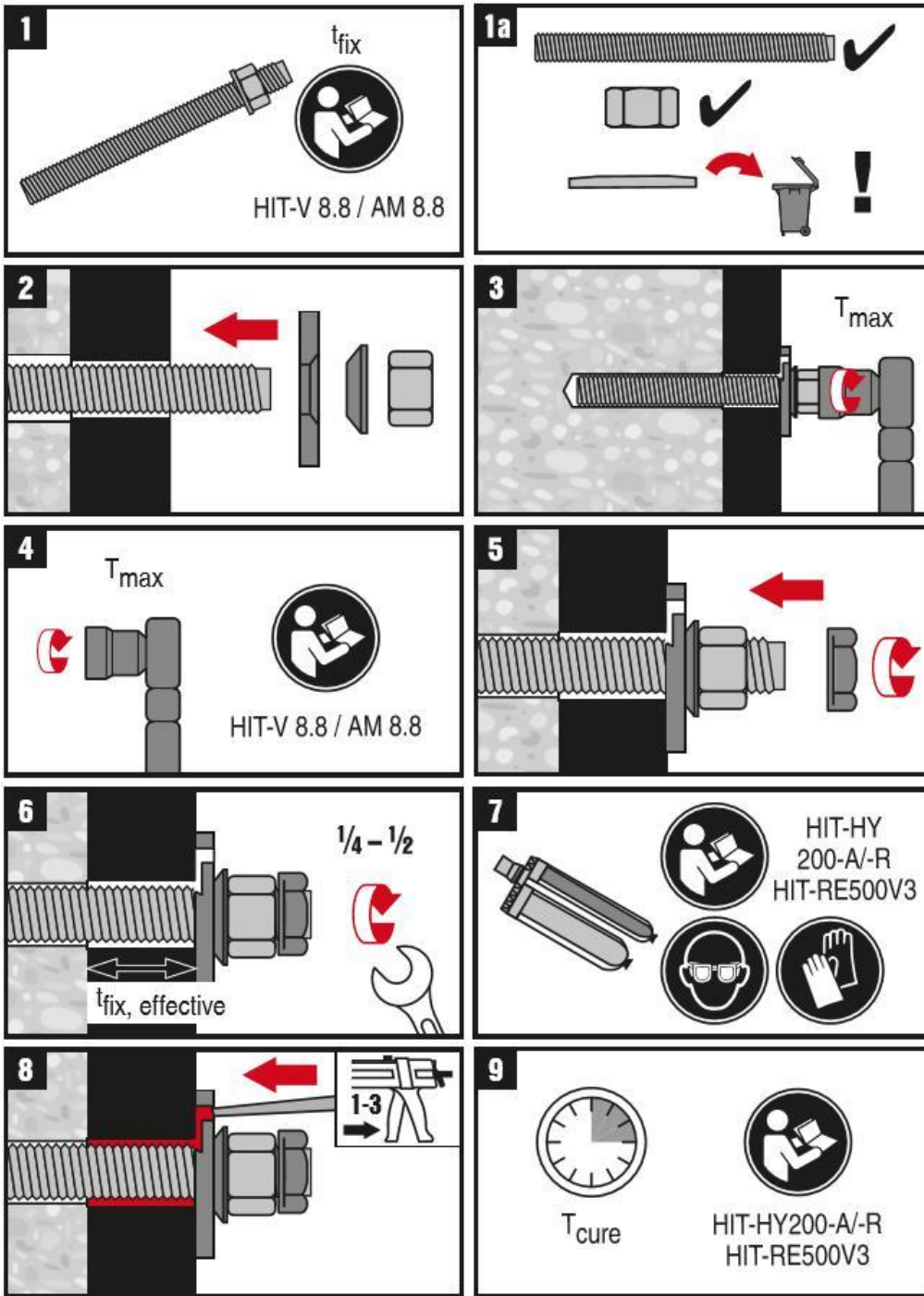


Baş üstü uygulamalar için **uygulacak eleman**, çalışma süresine bakın " $t_{work}$ ".







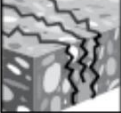








**Ankraj kurulumu**: Gerekli kürlenme süresi geçtikten sonra  $t_{cure}$

### Hilti sismik dolgu seti ile kurulum (HIT-V and AM 8.8)



## Hilti HIT-RE 500 V3 mortar with HIT-V rod

Injection mortar system		Benefits
	<p>Hilti HIT-RE V3 500 500 ml folyo</p> <p>paket (300 ml ve 1400 ml folyo paket mevcuttur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SafeSet</b> teknolojisi: Matkaplı delimlerde Hilti tozsuz delim uçları, karotlu delimlerde pürüzlendirme ucu</li> <li>- C 20/25 ile C 50/60 arası çatlaklı ve çatlaksız betonlar için uygun</li> <li>- yüksek taşıma kapasitesi</li> <li>- kuru ve suya doymuş betonlar için uygun</li> <li>- su altı uygulamaları</li> <li>- yüksek korozyon dayanım</li> <li>- yüksek sıcaklıklarda uzun çalışma süresi</li> <li>- kokusuz epoksi</li> </ul>
	<p>Statik karıştırıcı</p>	
	<p>HIT-V rot</p>	

<p><b>Ana malzeme</b></p>   <p>Çatlaksız Beton</p> <p>Çatlaklı Beton</p>	<p><b>Yük koşulları</b></p>    <p>Statik/ yarı-statik</p> <p>Deprem, ETA- C1, C2</p> <p>Yangına Dayanıklılı</p>
<p><b>Uygulama koşulları</b></p>   <p>Darbeli matkapla açılan delikler</p> <p>Karotla açılan delikler</p> <p><b>SAFESET</b></p> <p>Hilti SafeSet teknolojisi</p>	<p><b>Other informations</b></p>    <p>Avrupa Teknik Değerlendirmesine Uygun (ETA)</p> <p>CE Onaylı</p> <p>PROFIS Anchor dizayn Yazılımı</p>

### Onaylar / Belgeler

Açıklama	Makam / Laboratuar	Sayısı / Düzenlendiği Tarih
Avrupa teknik değerlendirmesi <sup>a)</sup>	CSBT, Marne-la-Vallée	ETA-16/0143 / 2016-11-30
Yangın test raporu	MFPA Leipzig	GS 3.2/15-361-4 / 2016-08-04

a) Bu bölümde verilen tüm veriler 2016.11.30 tarihli ETA-16/0143'e uygundur.

## Deprem dayanımı (Tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir:

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenar komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- 5.8 ve 8.8 kalite HIT-V ankraj, AM 8.8 ankraj
- Minimum ana malzeme (Beton) kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Sıcaklık aralığı I (min. ana malzeme sıcaklığı  $-40^\circ\text{C}$ , maks. uzun/kısa vadeli ana malz sıcaklığı:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )
- Uygulama sıcaklığı aralığı  $-5^\circ\text{C}$  to  $+40^\circ\text{C}$
- $d_{gap} = 1,0$  (Hilti sismik dolgu seti ile)

**Darbeli matkapla açılan delikler ve Hilti tozsuz delim ucu kullanılarak açılan delikler için:**

### C2 Deprem kategorisi için uygulanan ankraj derinliği ve ana malzeme kalınlığı

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Efektik ankraj derinliği [mm]	-	-	-	125	170	210	-	-
Ana malzeme kalınlığı [mm]	-	-	-	165	220	270	-	-

### Deprem performans kategorisi C2'nin karakteristik dayanım değerleri

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Çekme $N_{Rk}$ HIT-V 8.8, AM 8.8 [kN]	-	-	-	34,6	57,7	80,8	-	-
Kesme $V_{Rk}$ HIT-V 8.8, AM 8.8	-	-	-	46,0	77,0	103,0	-	-

### Deprem performans kategorisi C2'nin dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Çekme $N_{Rd}$ HIT-V 8.8, AM 8.8 [kN]	-	-	-	23,0	38,5	53,8	-	-
Kesme $V_{Rd}$ HIT-V 8.8, AM 8.8	-	-	-	36,8	61,6	82,4	-	-

**Darbeli matkapla delikler, Hilti tozsuz delim ucu kullanılarak açılan delikler ve karotla açılan pürüzlendirme ucu kullanılmış delikler için:**

### C1 deprem kategorisi için uygulanan ankraj derinliği ve ana malzeme kalınlığı:

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Efektik ankraj derinliği [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Ana malzeme kalınlığı [mm]	110	120	140	165	220	270	300	340

### Deprem performans kategorisi C1'in karakteristik dayanım değerleri

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Çekme $N_{Rk}$ HIT-V 8.8, AM 8.8 [kN]	12,1	19,8	32,8	42,8	67,8	93,1	113,8	135,8
Kesme $V_{Rk}$ HIT-V 8.8, AM 8.8	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0

### Deprem performans kategorisi C1'in dizayn dayanım değerleri

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Çekme $N_{Rd}$ HIT-V 8.8, AM 8.8 [kN]	8,0	13,2	21,8	28,5	45,2	62,1	75,9	90,5
Kesme $V_{Rd}$ HIT-V 8.8, AM 8.8	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2

## Statik ve yarı statik yükleme verileri (tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir:

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenar komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- 5.8 ve 8.8 kalite HIT-V ankraj, AM 8.8 ankraj
- Minimum ana malzeme (Beton) kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Sıcaklık aralığı I (min. ana malzeme sıcaklığı  $-40^\circ\text{C}$ , maks. uzun/kısa vadeli ana malz sıcaklığı:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )
- Uygulama sıcaklığı aralığı  $-5^\circ\text{C}$  to  $+40^\circ\text{C}$

**Darbeli matkapla delikler, Hilti tozsuz delim ucu<sup>1)</sup> kullanılarak açılan delikler ve karotla açılan pürüzlendirme ucu<sup>2)</sup> kullanılmış delikler için:**

### Ankraj derinliği ve ana malzeme kalınlığı

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Efektif ankraj derinliği	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Ana malzeme kalınlığı	[mm]	110	120	140	161	214	266	300	340

### Karakteristik dayanım

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Çatlaksız beton</b>									
Çekme $N_{Rk}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	29,0	43,1	58,3	70,6	111,9	153,7	187,8	224,0
Kesme $V_{Rk}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0
<b>Çatlaklı beton</b>									
Çekme $N_{Rk}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	13,1	21,2	33,2	50,3	79,8	109,6	133,9	159,7
Kesme $V_{Rk}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0

- 1) Hilti tozsuz elim ucu M12-M30 çaplarında mevcuttur.
- 2) Pürüzlendirme uçları M16-M30 çaplarında mevcuttur.

### Dizayn dayanımı

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Çatlaksız beton</b>									
Çekme $N_{Rd}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	19,3	28,7	38,8	47,1	74,6	102,5	125,2	149,4
Kesme $V_{Rd}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2
<b>Çatlaklı beton</b>									
Çekme $N_{Rd}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	8,7	14,1	22,1	33,5	53,2	73,0	89,2	106,5
Kesme $V_{Rd}$	HIT-V 8.8, AM 8.8	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2

- 1) Hilti tozsuz elim ucu M12-M30 çaplarında mevcuttur.
- 2) Pürüzlendirme uçları M16-M30 çaplarında mevcuttur.

## Malzeme

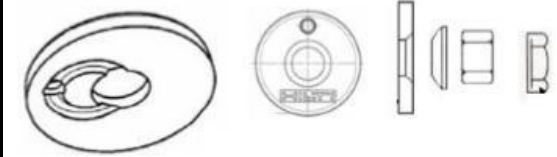
### HIT-V ve AM 8.8'nin mekanik özellikleri

Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nominal çekme dayanımı $f_{uk}$	HIT-V 8.8	800	800	800	800	800	800	800	800
	AM 8.8 [N/mm <sup>2</sup> ]	800	800	800	800	800	800	800	800
Akma muk. $f_{yk}$	HIT-V 8.8	640	640	640	640	640	640	640	640
	AM 8.8 [N/mm <sup>2</sup> ]	640	640	640	640	640	640	640	640
Malzeme kesit alanı $A_s$	HIT-V AM 8.8 [mm <sup>2</sup> ]	36,6	58,0	84,3	157	245	353	459	561
Moment dayanımı $W$	HIT-V AM 8.8 [mm <sup>3</sup> ]	31,2	62,3	109	277	541	935	1387	1874

### HIT-V ve AM 8.8'nin malzeme kalitesi

Parça	Malzeme
HIT-V 8.8 rotu	Malzeme kalitesi 8.8, A5 > 12% düktil Elektro galvaniz $\geq 5$ m Sıcak daldırma galvaniz $\geq 45$ m
Hilti Metrelik rot, AM 8.8	Malzeme kalitesi 8.8, A5 > 12% düktil Elektro galvaniz $\geq 5$ m
Rondela	Elektro galvaniz $\geq 5$ m, sıcak daldırma galvaniz $\geq 45$ m
	Paslanmaz çelik 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Somun	Yüksek korozyon dayanımlı çelik 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
	Somunun dayanımı rotun dayanımına adapte edilmiştir. Elektro galvaniz $\geq 5$ m, sıcak daldırma galvaniz $\geq 45$ m
	Somunun dayanımı rotun dayanımına adapte edilmiştir. Paslanmaz çelik 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
	Somunun dayanımı rotun dayanımına adapte edilmiştir. Yüksek korozyon dayanımlı çelik 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

### Hilti sismik dolgu seti malzemeleri

Parça	Malzeme	
Conta pulu	Elektro galvaniz 5 m	
Konik rondela		
Kilitleme somunu		

## Servis sıcaklığı aralığı

Hilti HIT-RE 500 V3 enjeksiyon harcı aşağıda belirtilen sıcaklık aralıklarında uygulanabilir. Ana malzemedeki yüksek sıcaklık, dizayn yapışma dayanımında düşüşe sebebiyet verir.

Sıcaklık aralığı	Ana malzeme sıcaklığı	Maksimum uzun süreli ana malzeme sıcaklığı	Maksimum kısa süreli ana malzeme sıcaklığı
Sıcaklık aralığı I	-40 °C ila +40 °C	+24 °C	+40 °C
Sıcaklık aralığı II	-40 °C ila +70 °C	+43 °C	+70 °C

## Maksimum kısa süreli taban malzeme sıcaklığı

Kısa süreli artan ana malzeme sıcaklıkları kısa zamanlı artan sıcaklıklardır, ör. günlük döngülemenin sonucu olarak.

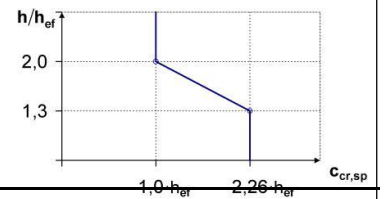
## Maksimum uzun süreli taban malzeme sıcaklığı

Uzun süreli artan ana malzeme sıcaklıkları uzun süreler boyunca neredeyse sabit kalır.

## Uygulama

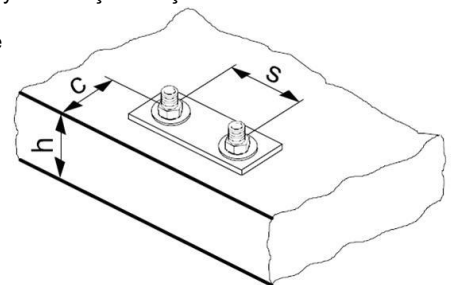
### HIT-V ve AM 8.8 uygulama detayları

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Nominal matkap ucu çapı $d_o$ [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	
Efektif gömü ve delik derinliği <sup>a)</sup>	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Minimum ana malzeme kalınlığı $h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 d_o$					
Tork momenti <sup>b)</sup> $T_{max}$ [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	
Minimum komşuluk $s_{min}$ [mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	
Minimum kenar mesafesi $c_{min}$ [mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	
Ana malz. parçalanması kritik komşuluk mesaf. $s_{cr,sp}$	$2 c_{cr,sp}$								
Ana malz. parçalanması kritik kenar mesafesi <sup>c)</sup> $c_{cr,sp}$ [mm]	<b>1,0 <math>h_{ef}</math></b> $h / h_{ef} \geq 2,0$ için								
	<b>4,6 <math>h_{ef}</math> - 1,8 <math>h</math></b> $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$ için								
	<b>2,26 <math>h_{ef}</math></b> $h / h_{ef} \leq 1,3$ için								
Beton konik kopma hatası için kritik komşuluk mesafesi $s_{cr,N}$	$2 c_{cr,N}$								
Beton konik kopma hatası için kritik kenar mesafesi <sup>d)</sup> $c_{cr,N}$	$1,5 h_{ef}$								



Kritik kenar ve komşuluk mesafelerinden küçük olan kenar ve komşuluk mesafeleri için dizayn yükleri düşürülmüştür.

- $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$  ( $h_{ef}$ : gömü derinliği)
- Minimum kenar ve komşuluk mesafesindeki kurulumlar sırasında ana malzeme parçalanmasını engellemek için önerilen maksimum tork momenti
- $h$ : ana malzeme kalınlığı ( $h \geq h_{min}$ )
- Beton konik kopma hatası için kritik kenar mesafesi gömü derinliğine ve dizayn yapışma dayanımına bağlıdır. Basite indirgenmiş formül verilen tablonun güvenli tarafındadır.

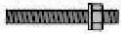






### Kürlenme ve çalışma süresi

Ana malzeme sıcaklığı T	Minimum kürlenme süresi $t_{cure}^{1)}$	Çalışma süresi $t_{work}$
-5 °C ila -1 °C	168 s	2 s
0 °C ila 4 °C	48 s	2 s
5 °C ila 9 °C	24 s	2 s
10 °C ila 14 °C	16 s	1,5 s
15 °C ila 19 °C	16 s	1 s
20 °C ila 24 °C	7 s	30 dk
25 °C ila 29 °C	6 s	20 dk
30 °C ila 34 °C	5 s	15 dk
35 °C ila 39 °C	4,5 s	12 dk
40 °C	4 s	10 dk

1) Kürlenme süresi verileri sadece kuru ana malzeme için geçerlidir. Islak ana malzemede kürlenme süreleri iki katına çıkarılmalıdır.

### Delim, temizleme ve kurulum çapları

Ankraj rotu HIT-V AM 8.8	Matkap ucu çapları $d_0$ [mm]		Temizlik ve kurulum	
	Darbeli matkap (HD)	Tozsuz delim ucu (HDBw)	Fırça ucu HIT-RB	Piston tıkaç HIT-SZ
				
M8	10	-	10	-
M10	12	-	12	12
M12	14	14	14	14
M16	18	18	18	18
M20	22	22	22	22
M24	28	28	28	28
M27	30	-	30	30
M30	35	35	35	35

### Kurulum ekipmanı

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Darbeli delici	TE 2 – TE 16				TE 40 – TE 80			
Diğer aletler	basıncılı hava tabancası ve temizleme pompası, temizlik fırça seti, dispanser							



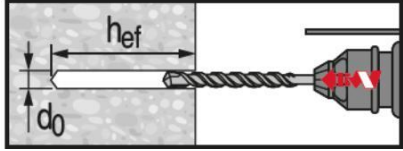
## Uygulama talimatları

\* Kurulum hakkında ayrıntılı bilgi için ürün ambalajındaki kullanım talimatlarına bakın.

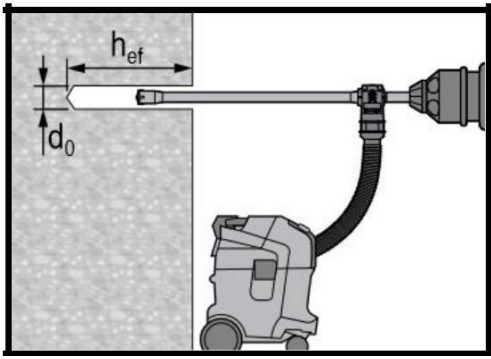


### Güvenlik regülasyonları.

Doğru ve güvenli kullanım için kullanmadan önce Malzeme Güvenlik Verileri Sayfasını (MSDS) inceleyin! Hilti HIT-RE 500 V3 ile çalışırken bedeninize uygun koruyucu gözlük ve eldiven takın!

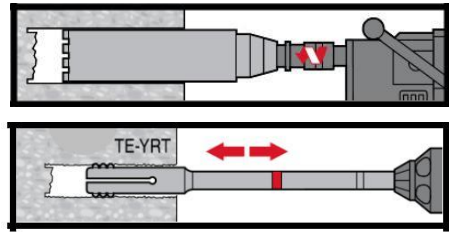


**Darbeli matkapla açılan delik (HD)**

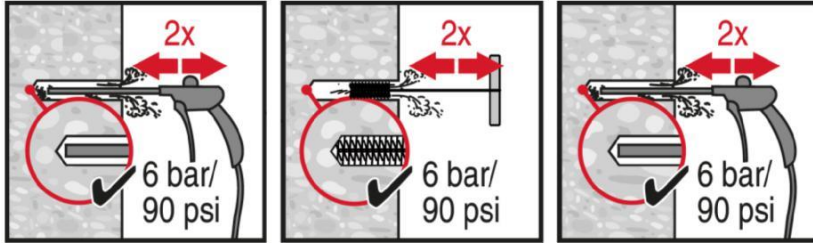


**Tozsuz delim ucu ve darbeli matkapla açılan delik (HDB)**

Temizlik gerekmez



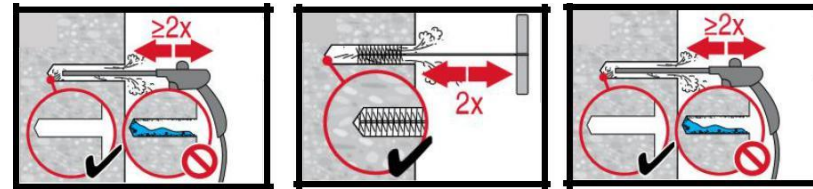
**Karotla delim + Pürüzlendirme ucu (DD+RT)**



**Darbeli matkapla delim:**

**Basıncılı hava ile temizlik (CAC)**

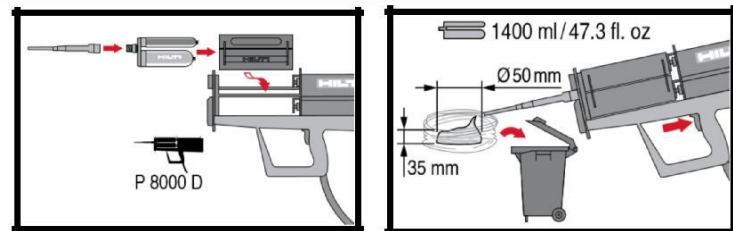
Tüm delik çapları  $d_0$  için ve delik derinliği  $h_0 \leq 20 \cdot d$  için



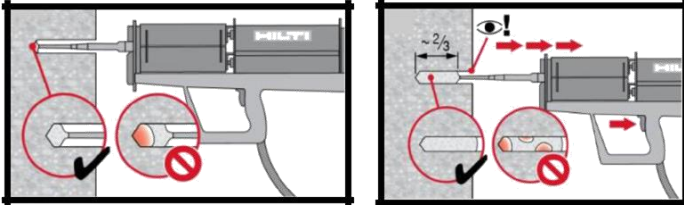
**Pürüzlendirme ucu ile karotlu delim:**

**Basıncılı hava ile temizlik (CAC)**

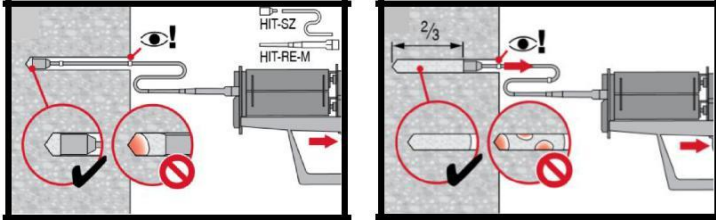
Tüm delik çapları  $d_0$  için ve delik derinlikleri  $h_0$  için



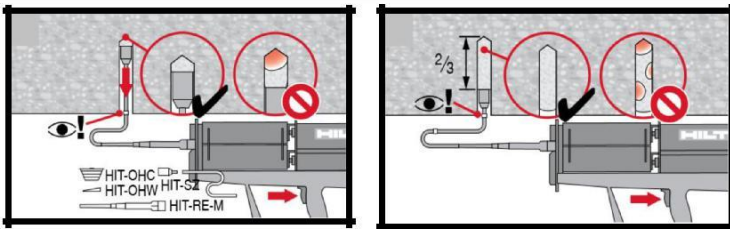
**Enjeksiyon sisteminin hazırlanması.**



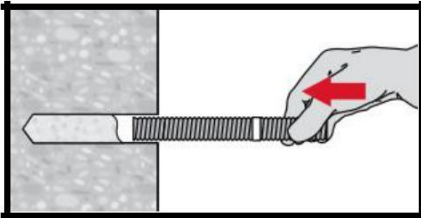
Matkapla delinen delik için  
**Enjeksiyon** methodu  $h_{ef} \leq 250$  mm.



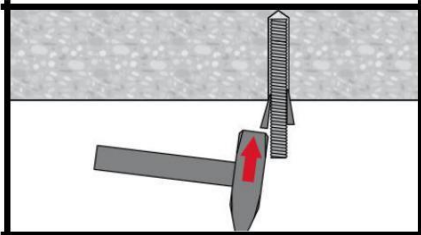
Delik derinliği  $h_{ef} > 250$ mm olan  
**Enjeksiyon** methodu



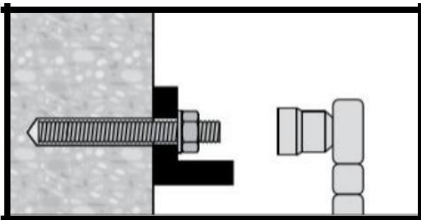
Baş üstü uygulamalarda  
**enjeksiyon** methodu.



**Uygulacak eleman**, çalışma süresine bakın "t<sub>work</sub>".

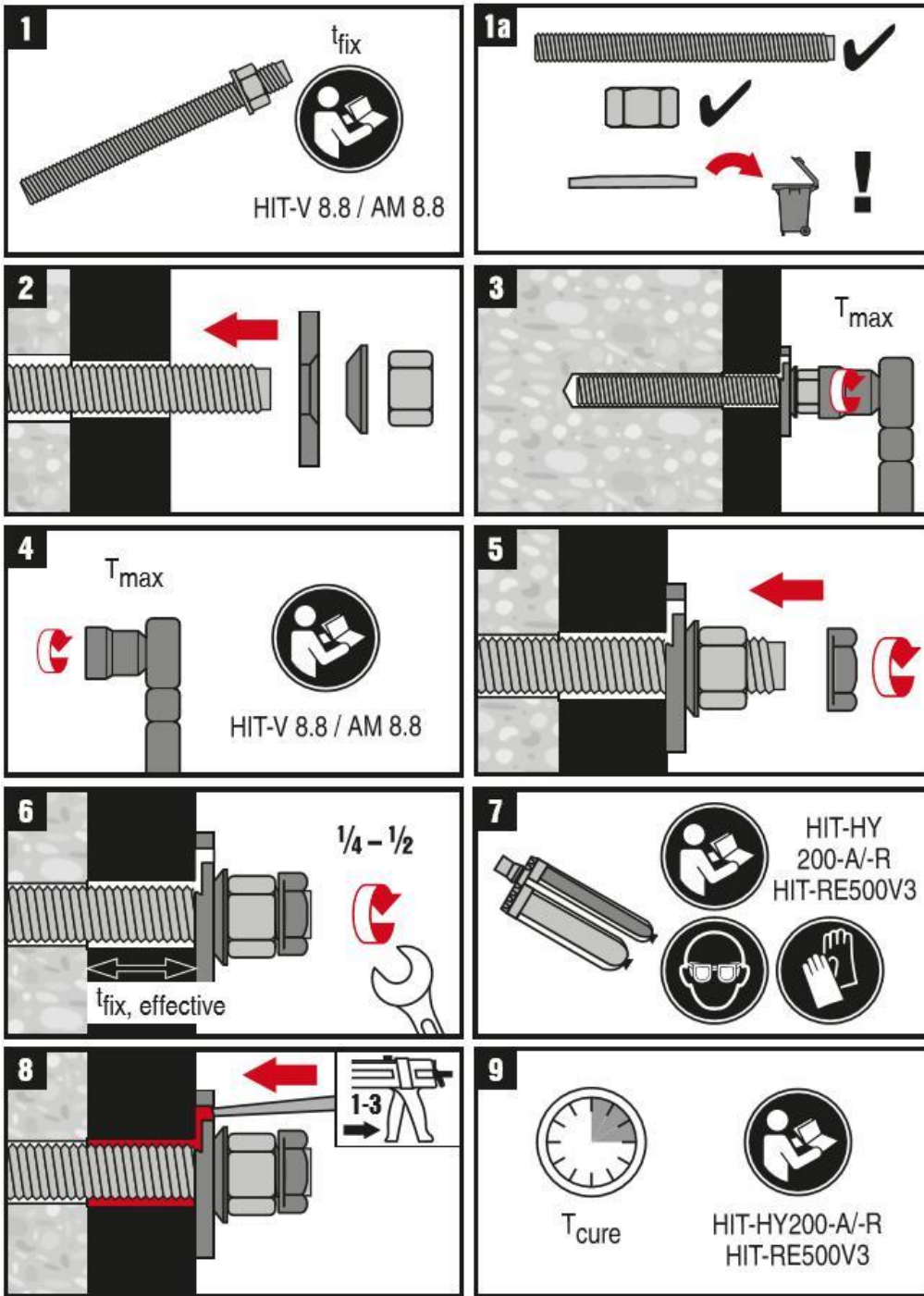


Baş üstü uygulamalar için **uygulacak eleman**, çalışma süresine bakın "t<sub>work</sub>".







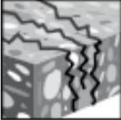
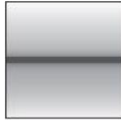







**Ankraj kurulumu**: Gerekli kürlenme süresi geçtikten sonra t<sub>cure</sub>

### Hilti sismik dolgu seti ile kurulum (HIT-V and AM 8.8)



## Hilti HIT-RE 500 V3 harcı HIS-(R)N manşonu ile

Injection mortar system		Benefits
	<p>Hilti HIT-RE 500 V3 330 ml, 500 ml ve 1400 ml folyo paket</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SafeSet</b> teknolojisi: Matkaplı delimlerde Hilti tozsuz delim uçları, karotlu delimlerde pürüzlendirme ucu</li> <li>- C 20/25 ile C 50/60 arası çatlaklı ve çatlaksız betonlar için uygun</li> <li>- yüksek taşıma kapasitesi</li> <li>- kuru ve suya doymuş betonlar için uygun</li> <li>- su altı uygulamaları, darbeli matkapla delinmiş</li> <li>- yüksek sıcaklıklarda uzun çalışma süresi</li> <li>- kokusuz epoksi</li> </ul>
	<p>Statik karıştırıcı</p>	
	<p>HIS-(R)N manşon</p>	

<p><b>Ana malzeme</b></p>   <p>Çatlaksız Beton      Çatlaklı Beton</p>	<p><b>Yük koşulları</b></p>    <p>Statik/ yarı-statik      Deprem, ETA-C1      Yangına Dayanıkl</p>
<p><b>Uygulama koşulları</b></p>   <p>Darbeli matkapla açılan delikler      Karotla açılan delikler</p> <p><b>SAFESET</b> Hilti SafeSet teknolojisi</p>	<p><b>Diğer bilgiler</b></p>    <p>Avrupa Teknik Değerlendirmesine Uygun (ETA)      CE Onaylı      PROFIS Anchor Onaylı Yazılımı</p>

### Onaylar / Belgeler

Açıklama	Makam / Laboratuvar	Sayısı / Düzenlendiği Tarih
Avrupa teknik değerlendirmesi <sup>a)</sup>	CSBT, Marne-la-Vallée	ETA-16/0143 / 2016-11-30

a) Bu bölümde verilen tüm veriler 2016.07.28 tarihli ETA-16/0143'e uygundur.

## Deprem dayanımı (Tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir:

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenar komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- 8.8 kalitesinde vida
- Minimum ana malzeme (Beton) kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Sıcaklık aralığı I (min. ana malzeme sıcaklığı  $-40^\circ\text{C}$ , maks. uzun/kısa vadeli ana malz sıcaklığı.:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )
- Uygulama sıcaklığı aralığı  $-5^\circ\text{C}$  to  $+40^\circ\text{C}$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (Hilti sismik dolgu seti ile)

**Darbeli matkapla delikler, Hilti tozsuz delim ucu kullanılarak açılan delikler ve karotla açılan pürüzlendirme ucu kullanılmış delikler için:**

**C1 Deprem kategorisi için uygulanan ankraj derinliği:**

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20
Efektik ankraj derinliği $h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170	205

**Deprem performans kategorisi C1'in karakteristik dayanım değerleri**

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20
Çekme $N_{Rk,seis}$ HIS-(R)N [kN]	25,0	35,3	42,8	67,8	89,8
Kesme $V_{Rk,seis}$ HIS-(R)N	9,0	16,0	24,0	44,0	41,0

**Deprem performans kategorisi C1'in dizayn dayanım değerleri**

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20
Çekme $N_{Rd,seis}$ HIS-(R)N [kN]	16,7	23,5	28,5	45,2	59,9
Kesme $V_{Rd,seis}$ HIS-(R)N	7,2	12,8	19,2	35,2	32,8

## Statik ve yarı statik yükleme verileri (tek bir ankraj için)

Bu bölümdeki tüm veriler aşağıdaki koşullarda geçerlidir:

- Doğru uygulama (Uygulama talimatlarına bakın)
- Kenar komşuluk mesafesi etkisinin bulunmaması
- Çelik hatası
- 8.8 kalitesinde vida
- Minimum ana malzeme (Beton) kalınlığı
- Beton sınıfı C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Sıcaklık aralığı I (min. ana malzeme sıcaklığı  $-40^\circ\text{C}$ , maks. uzun/kısa vadeli ana malz sıcaklığı.:  $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ )
- Uygulama sıcaklığı aralığı  $-5^\circ\text{C}$  to  $+40^\circ\text{C}$

**Darbeli matkapla açılan delikler ve Hilti tozsuz delim ucu kullanılarak açılan delikler için:**

**Statik için ankraj derinliği:**

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20
Efektik ankraj derinliği $h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170	205

### Statik durumda karakteristik dayanım

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Çatlaksız beton</b>							
Çekme $N_{Rk}$	HIS-(R)N	[kN]	25,0	46,0	67,0	111,9	116,0
Kesme $V_{Rk}$	HIS-(R)N		13,0	23,0	34,0	63,0	58,0
<b>Çatlaklı beton</b>							
Çekme $N_{Rk}$	HIS-(R)N	[kN]	25,0	41,5	50,3	79,8	105,7
Çekme $N_{Rk}$	HIS-(R)N		13,0	23,0	34,0	63,0	58,0

### Statik durumda dizayn dayanımı

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Çatlaksız beton</b>							
Çekme $N_{Rd}$	HIS-(R)N	[kN]	16,7	30,7	44,7	74,6	77,3
Kesme $V_{Rd}$	HIS-(R)N		10,4	18,4	27,2	50,4	46,4
<b>Çatlaklı beton</b>							
Çekme $N_{Rd}$	HIS-(R)N	[kN]	16,7	27,7	33,5	53,2	70,4
Kesme $V_{Rd}$	HIS-(R)N		10,4	18,4	27,2	50,4	46,4

### Malzeme

#### HIT-V ve AM 8.8'nin mekanik özellikleri

Ankraj çapı			M8	M10	M12	M16	M20
Nominal çekme dayanımı $f_{uk}$	HIS-N	[N/mm <sup>2</sup> ]	490	490	460	460	460
	8.8 vida		800	800	800	800	800
	HIS-RN		700	700	700	700	700
	A4-70 vida		700	700	700	700	700
Akma muk. $f_{yk}$	HIS-N	[N/mm <sup>2</sup> ]	410	410	375	375	375
	8.8 vida		640	640	640	640	640
	HIS-RN		350	350	350	350	350
	A4-70 vida		450	450	450	450	450
Malzeme kesit alanı $A_s$	HIS-(R)N	[mm <sup>2</sup> ]	51,5	108,0	169,1	256,1	237,6
	Vida		36,6	58	84,3	157	245
Moment dayanımı $W$	HIS-(R)N	[mm <sup>3</sup> ]	145	430	840	1595	1543
	Vida		31,2	62,3	109	277	541

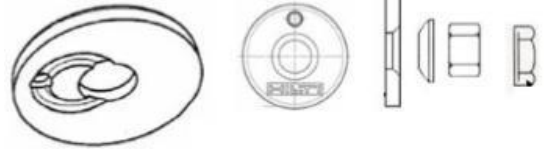
#### Malzeme kalitesi

Parça	Malzeme
içten vidalı manşon <sup>a)</sup> HIS-N	C-çelik 1.0718, galvanize çelik 5 m
içten vidalı manşon <sup>b)</sup> HIS-RN	paslanmaz çelik 1.4401 and 1.4571

a) İlgili bağlantı vidası: kalite 8.8, A5 > 8% Düktil galvanize çelik 5 m

b) İlgili bağlantı vidası: kalite 70, A5 > 8% Düktil paslanmaz çelik 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362

#### Hilti sismik dolgu seti malzemeleri

Parça	Malzeme	
Conta pulu	Elektro galvaniz 5 m	
Konik rondela		
Kilitleme somunu		



## Servis sıcaklığı aralığı

Hilti HIT-RE 500 V3 enjeksiyon harcı aşağıda belirtilen sıcaklık aralıklarında uygulanabilir. Ana malzemedeki yüksek sıcaklık, dizayn yapışma dayanımında düşüşe sebebiyet verir.

Sıcaklık aralığı	Ana malzeme sıcaklığı	Maksimum uzun süreli ana malzeme sıcaklığı	Maksimum kısa süreli ana malzeme sıcaklığı
Sıcaklık aralığı I	-40 °C ila +40 °C	+24 °C	+40 °C
Sıcaklık aralığı II	-43 °C ila +70 °C	+43 °C	+70 °C

## Maksimum kısa süreli taban malzeme sıcaklığı

Kısa süreli artan ana malzeme sıcaklıkları kısa zamanlı artan sıcaklıklardır, ör. günlük döngülemenin sonucu olarak.

## Maksimum uzun süreli taban malzeme sıcaklığı

Uzun süreli artan ana malzeme sıcaklıkları uzun süreler boyunca neredeyse sabit kalır.

## Uygulama

### Uygulama detayları

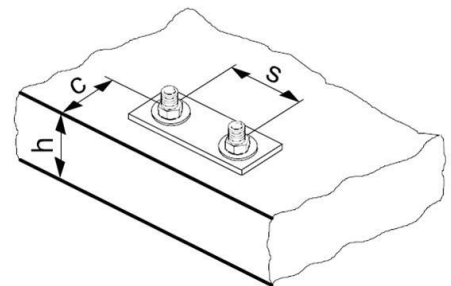
Ankraj çapı		M8	M10	M12	M16	M20
Nominal matkap ucu çapı	$d_o$ [mm]	14	18	22	28	32
Elemanın çapı	$d$ [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Efektif gömü ve delik derinliği	$h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170	205
Minimum ana malzeme kalınlığı	$h_{min}$ [mm]	120	150	170	230	270
Bağlanacak plakadaki delik çapı	$d_f$ [mm]	9	12	14	18	22
Rot bağlantı uzunluğu min - maks	$h_s$ [mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimum komşuluk	$s_{min}$ [mm]	60	70	90	115	130
Minimum kenar mesafesi	$c_{min}$ [mm]	40	45	55	65	90
Ana malz. parçalanması için kritik komşuluk mesafesi	$c_{cr,sp}$ [mm]	$2 c_{cr,sp}$				
Ana malz. parçalanması için kritik kenar mesafesi <sup>b)</sup>	$c_{cr,sp}$ [mm]	$1,0 h_{ef}$ for $h / h_{ef} \geq 2,0$				
		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ for $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$				
		$2,26 h_{ef}$ for $h / h_{ef} \leq 1,3$ için				
Beton konik kopma hatası için kritik komşuluk mesafesi	$c_{cr,N}$ [mm]	$2 c_{cr,N}$				
Beton konik kopma hatası için kritik kenar mesafesi <sup>c)</sup>	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 h_{ef}$				
Maks. tork momenti <sup>a)</sup>	$T_{max}$ [Nm]	10	20	40	80	150

Kritik kenar ve komşuluk mesafelerinden küçük olan kenar ve komşuluk mesafeleri için dizayn yükleri düşürülmüştür.

a) Minimum kenar ve komşuluk mesafesindeki kurulumlar sırasında ana malzeme parçalanmasını engellemek için önerilen maksimum tork momenti

b)  $h$ : ana malzeme kalınlığı ( $h \geq h_{min}$ )

c) Beton konik kopma hatası için kritik kenar mesafesi gömü derinliğine ve dizayn yapışma dayanımına bağlıdır. Basite indirgenmiş formül verilen tablonun güvenli tarafındadır.



### Kürlenme ve çalışma süresi

Ana malzeme sıcaklığı T	Çalışma süresi t <sub>work</sub>	Minimum kürlenme süresi t <sub>cure</sub> <sup>1)</sup>
-5 °C ila -1 °C	2 s	168 s
0 °C ila 4 °C	2 s	48 s
5 °C ila 9 °C	2 s	24 s
10 °C ila 14 °C	1,5 s	16 s
15 °C ila 19 °C	1 s	16 s
20 °C ila 24 °C	30 dk	7 s
25 °C ila 29 °C	20 dk	6 s
30 °C ila 34 °C	15 dk	5 s
35 °C ila 39 °C	12 dk	4,5 s
40 °C	10 dk	4 s

Kürlenme süresi verileri sadece kuru ana malzeme için geçerlidir. Islak ana malzemede kürlenme süreleri iki katına çıkarılmalıdır.

### Temizleme ve kurulum parametreleri

HIS-(R)-N	Matkap ucu çapları d <sub>0</sub> [mm]			Temizlik ve kurulum	
	Darbeli matkap (HD)	Tozsuz delim ucu (HDB)	Pürüzlendirme ucu ile Karotlu delim (DD+RT)	Fırça ucu HIT-RB	Piston tıkaç HIT-SZ
					
M8	14	14	-	14	14
M10	18	18	18	18	18
M12	22	22	22	22	22
M16	28	28	28	28	28
M20	32	32	32	32	32

### Kurulum ekipmanı

Ankraj çapı	M8	M10	M12	M16	M20
Darbeli delici	TE 2 – TE 16		TE 40 – TE 80		
Diğer aletler	basınçlı hava tabancası ve temizleme pompası, temizlik fırça seti, dispanser				



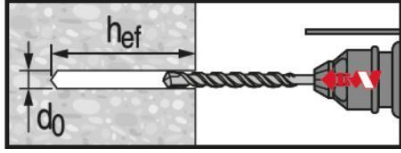
## Uygulama talimatları

\* Kurulum hakkında ayrıntılı bilgi için ürün ambalajındaki kullanım talimatlarına bakın.

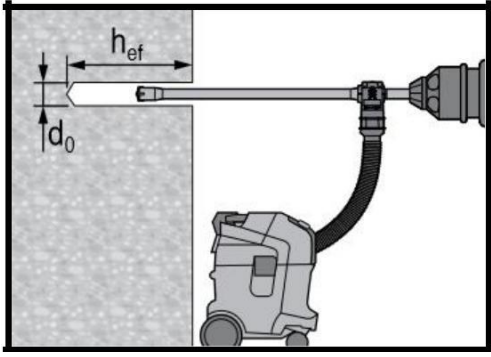


### Güvenlik regülasyonları.

Doğru ve güvenli kullanım için kullanmadan önce Malzeme Güvenlik Verileri Sayfasını (MSDS) inceleyin! Hilti HIT-RE 500 V3 ile çalışırken bedeninize uygun koruyucu gözlük ve eldiven takın!

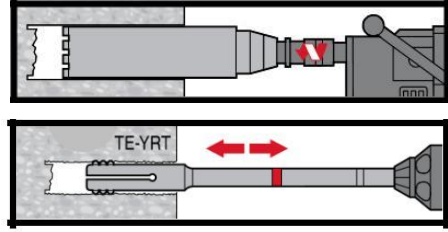


**Darbeli matkapla açılan delik (HD)**

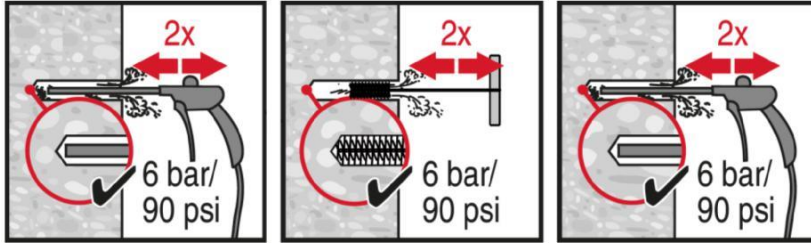


**Tozsuz delim ucu ve darbeli matkapla açılan delik (HDB)**

Temizlik gerekmez



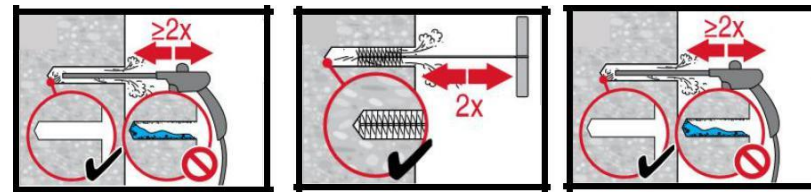
**Karotla delim + Pürüzlendirme ucu (DD+RT)**



**Matkaplı delim:**

**Basıncılı hava ile temizlik (CAC)**

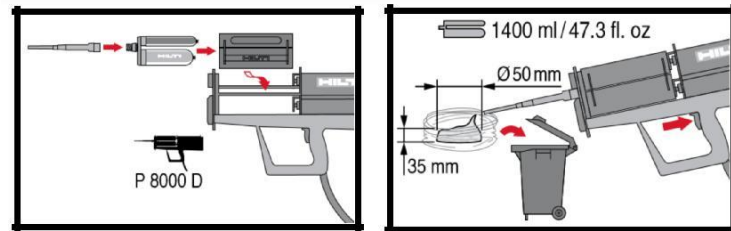
Tüm delik çapları  $d_0$  için ve delik derinliği  $h_0 \leq 20 \cdot d$  için



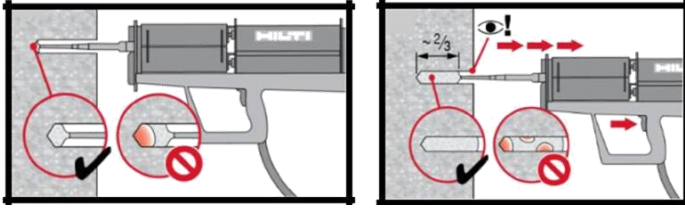
**Pürüzlendirme ucu ile karotlu delim:**

**Compressed air cleaning (CAC)**

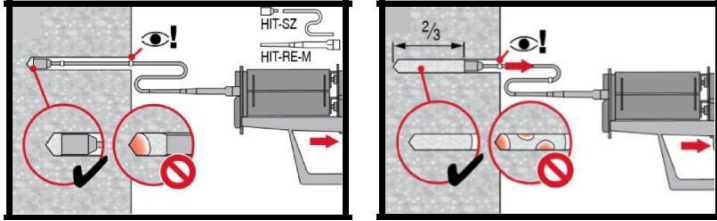
Tüm delik çapları  $d_0$  için ve delik derinlikleri  $h_0$  için



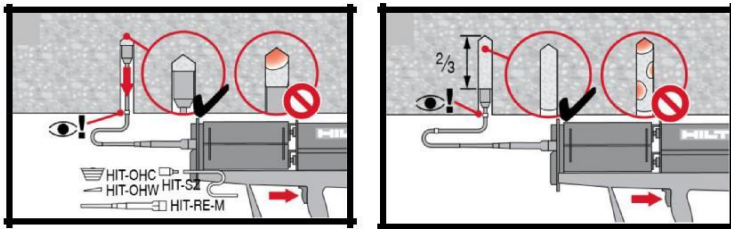
**Enjeksiyon sisteminin hazırlanması.**



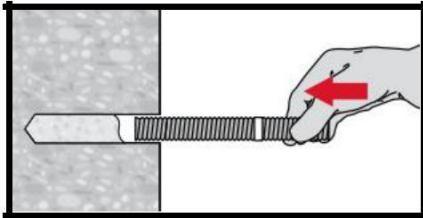
Matkapla delinen delik için  
**Enjeksiyon** methodu  $h_{ef} \leq 250$  mm.



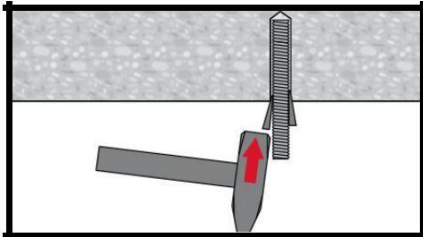
Delik derinliği  $h_{ef} > 250$  mm olan  
**Enjeksiyon** methodu.



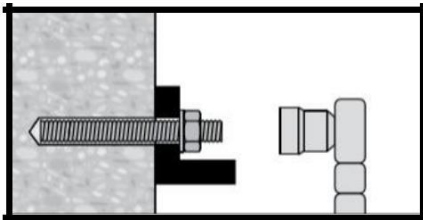
Baş üstü uygulamalarda  
**enjeksiyon** methodu.



**Uygulacak eleman**, çalışma süresine  
bakın "t<sub>work</sub>".



Baş üstü uygulamalar için **uygulacak  
eleman**, çalışma süresine bakın "t<sub>work</sub>".



**Ankraj kurulumu**: Gerekli kürleme  
süresi geçtikten sonra t<sub>cure</sub>